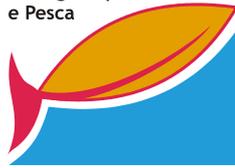




Programa de pós-graduação  
Ecologia Aquática  
e Pesca



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – ICB

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA AQUÁTICA E PESCA - PPGEAP

LABORATÓRIO DE BIOLOGIA PESQUEIRA E MANEJO DE RECURSOS AQUÁTICOS

GRUPO DE ECOLOGIA, MANEJO E PESCA DA AMAZÔNIA - GEMPA

## TESE DE DOUTORADO

**Produtividade e rentabilidade da frota artesanal que captura serra, (*Scomberomorus brasiliensis*, Collette, Russo & Zavalla-Camin, 1978), na costa norte do Brasil**

***ROBERTO VILHENA DO ESPÍRITO SANTO***

Orientadora: Prof. Dr<sup>a</sup>. Victoria J. Isaac Nahum

Belém – PA  
2012

**ROBERTO VILHENA DO ESPÍRITO SANTO**

**Produtividade e rentabilidade da frota artesanal que captura serra, (*Scomberomorus brasiliensis*, Collette, Russo & Zavalla-Camin, 1978), na costa norte do Brasil**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca da Universidade Federal do Pará como quesito parcial para obtenção do título de Doutor em Ecologia Aquática e Pesca.

Orientadora: Profa. Dr<sup>a</sup>. Victoria J. Isaac Nahum

Belém – PA

2012

# **ROBERTO VILHENA DO ESPÍRITO SANTO**

## **Produtividade e rentabilidade da frota artesanal que captura serra, (*Scomberomorus brasiliensis*, Collette, Russo & Zavalla-Camin, 1978), na costa norte do Brasil**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ecologia Aquática e Pesca, cuja banca examinadora foi constituída pelos Professores listados abaixo:

Orientadora: Prof. Dra. Victoria J. Isaac Nahum  
Instituto de Ciências Biológicas – ICB – UFPA

Examinadores: Prof.  Dr. Carlos Edwar de Carvalho Freitas  
Universidade Federal do Amazonas - UFAM

  
Prof. Dra. Patrizia Raggi Abdallah  
Universidade Federal de Rio Grande

Prof. Dra. Flávia Lucena Frédou  
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

Prof. Dr. Ronaldo Borges Barthem  
Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG

Suplente: Prof. Dr. Tommaso Giarizzo  
Instituto de Ciências Biológicas – ICB – UFPA

*O manejo adequado dos recursos pesqueiros é necessário para garantir a sua perpetuação no tempo, de modo que possam ser utilizados de forma contínua pelas gerações futuras.*

"Quando a última árvore cair, derrubada;  
quando o último rio for envenenado;  
quando o último peixe for pescado, só  
então nos daremos conta de que dinheiro  
é coisa que não se come."

Índios da Amazônia

"O custo do cuidado é sempre  
menor que o custo do reparo"

Marina Silva

Sabedoria não é conhecimento...

é transformação!!!



## DEDICATORIA

A Deus acima de tudo e de todos "Somente em ti os povos alcançarão suas vitórias"

Dedico este trabalho aos meus pais, à minha orientadora e à minha companheira.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por este trabalho, por este caminho pelo qual sigo e por todas as experiências vividas. "te agradeço por sempre estares comigo"

À minha orientadora Victoria Isaac por TODOS os anos de paciência e stress pelos quais passamos desde minha graduação. "te agradeço por não teres me abandonado e teres me ensinado muito mais do que eu precisava"

Agradeço pela dedicação, carinho e companheirismo da minha mulher Priscila Carmona que me apoiou desde os tempos de coleta e pela paciência que sempre teve comigo.

Aos meus pais, Cláudio e Zaíde, pela oportunidade que me deram cuidando e priorizando a minha educação com esforços que me emocionam ate hoje, pois sei das dificuldades que passamos. Amo vocês!!! Dedico aos meus irmãos sobrinhos... em fim... à minha família.

Aos meus amigos Paulinha, Morgana, Barbara, Keila, Renata, Ivan, Sibila, Thais, Alvaro, Allan, Tommaso, Andréia, às Danis (zinha e zona), Jussara, Michel, Gilberto, Sergio, Samara, Nelane, de modo especial à Ariadne Peres, a Ivaneide, Piolho, Andréia Ariela, André e Lilian Magalhães e a todas aquelas pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a construção deste trabalho.

Obrigado

## APOIO FINANCEIRO E LOGÍSTICO



## Sumário

RESUMO .....	1
ABSTRACT .....	2
LISTA DE FIGURAS.....	3
LISTA DE TABELAS.....	5
INTRODUÇÃO .....	7
JUSTIFICATIVA .....	13
OBJETIVOS .....	19
ÁREA DE ESTUDO.....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26
CAPÍTULO I .....	30
DINÂMICA DA PRODUÇÃO PESQUEIRA DA FROTA DE SERRA (SCOMBEROMORUS BRASILIENSIS, COLLETTE, RUSSO & ZAVALLA-CAMIN, 1978), NA COSTA NORTE BRASILEIRA .....	30
<i>Resumo</i> .....	30
<i>Abstract</i> .....	31
<i>Introdução</i> .....	31
<i>Material e Métodos</i> .....	34
<i>Resultados</i> .....	37
<i>Discussão</i> .....	46
<i>Conclusões</i> .....	53
<i>Referencias bibliográficas</i> .....	54
CAPÍTULO II .....	58
PESCA E ASPECTOS ECONÔMICOS NA CAPTURA DE SERRA (SCOMBEROMORUS BRASILIENSIS) NA COSTA NORTE BRASILEIRA. ....	58
<i>Resumo</i> .....	58
<i>Abstract</i> .....	58
<i>Introdução</i> .....	59
<i>Métodos</i> .....	61
<i>Resultados</i> .....	66
<i>Discussão</i> .....	74
<i>Conclusões</i> .....	78
<i>Referencias Bibliográficas</i> .....	78
CAPÍTULO III .....	82
CADEIA DE COMERCIALIZAÇÃO DE SERRA (SCOMBEROMORUS BRASILIENSIS) EM UMA REGIÃO DO LITORAL DO PARÁ-BRASIL. ....	82
<i>Resumo</i> .....	82
<i>Abstract</i> .....	83
<i>Introdução</i> .....	83
<i>Metodologia</i> .....	85
<i>Resultados</i> .....	87
<i>Discussão</i> .....	95
<i>Conclusões</i> .....	97
<i>Referencias bibliográficas</i> .....	98
CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS .....	101

## RESUMO

A pesca no litoral norte brasileiro, bem como a de serra (*S. brasiliensis*), possui uma grande importância econômica para as comunidades pesqueiras da região. Este recurso apresenta variações sazonais na sua produção, acompanhando as mudanças na precipitação, havendo migrações tanto em sentido do hemisfério norte, como também para o nordeste brasileiro. Sua pesca é compartilhada por diversas frotas de vários estados e países, não existindo políticas de manejo para este estoque. O litoral do estado do Amapá é comparativamente mais produtivo que o do Pará e Maranhão, porém a pesca no litoral do Pará promove um retorno econômico melhor para barcos de pequeno porte. Barcos de médio porte tem um melhor retorno econômico quando estão pescando no litoral do Amapá. Financiamentos para a aquisição de embarcações devem ser acompanhados por profissionais capacitados que levem informações técnicas e econômicas que direcionem o pescador a uma atividade de pesca com melhores retornos financeiros. O atravessador atualmente tem um papel fundamental na captura de serra, capitalizando a atividade de pesca, e são os principais agentes de comercialização da produção. Uma mudança no perfil econômico da cadeia de produção e comercialização é necessária, passando de uma atividade desorganizada, artesanal e pouco rentável para os pescadores, para uma economia de escala com menos custos e maior renda. Isso se daria através da formação de associações e/ou cooperativas. A capacitação profissional só se desenvolverá mediante o aumento do nível de escolaridade, já que a educação é um fator limitante para a formação técnica dos pescadores.

## ABSTRACT

The fisheries on the Brazil north coast, as well as the *S. brasiliensis*, has a great economic importance to the local fisheries communities. This resource have a seasonal production variation associated at the changes of the precipitation, with migrations to the northern hemisphere and to the Brazilian Northeast too. Your fishing is shared by many fleets of different Brazilian states and several countries, with no one management policies, for this stock. The Amapá state coast is comparatively more productive than that of Pará and Maranhão, but the fishing on the Pará coastline promotes a better economic return for small boats. Larger boats have a better economic income when their fishing are on the Amapá coast. Financing to a boat acquisition must be accompanied by a trained professional to guiding the fisherman, with a economic and technical information, to straight at a fishing activity with a better financial returns. The middleman, at this time, have a fundamental importance in the serra capture, capitalizing the fishing activity and are the major marketing agents of the production. A change in the economic profile of production and in the marketing chain is required, changing from a disorganized activity, artisanal and unprofitable to the fishermen, to a scale economy with less overhead and greater income. This only will happen with formation of associations and/or cooperatives. The professional training only will increase with the grow of the formal education level, because the education is a limiting factor for the technical learning of fishermen.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Serra, <i>Scomberomorus brasiliensis</i> .....	17
Figura 2: Mapa geológico da costa norte brasileira (Extraído de Piatam Oceano www.piatamoceano.uff.br).....	21
Figura 3: Mapa batimétrico da plataforma Norte do Brasil, com destaque para os fenômenos sazonais e formação da pluma amazônica (Zona rosa: águas fluviais). Acima: Período chuvoso. Abaixo: Período seco. Setas pretas denotam as correntes principais.. Linha pontilhada isolinha de 35 de salinidade. (Extraído de OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2007).....	22
Figura 4: Costa norte Brasileira. Litoral dos estados do Amapá, Pará e Maranhão. Município de Bragança no litoral do Pará. ....	24
Figura 5: Costa norte brasileira e classificação das áreas de pesca de serra pela frota pesqueira que desembarca no município de Bragança. ....	35
Figura 6: Freqüência de ocorrência de capacidade de urna, dias de pesca, Número de pescadores, comprimento da rede e produção (A, B, C, D, E., respectivamente) de Barco de pequeno porte (BPP) e Barco de médio porte (BMP) da frota pesqueira de serra de Bragança-PA, no período de abril de 2008 a maio de 2010.....	38
Figura 7: Distribuição dos resíduos (A) e histograma da produção prevista pelo GLM para as pescarias de serra da frota pesqueira de Bragança-Pa, entre Abril de 2008 a março de 2010.....	41
Figura 8: Distribuição da produção/viagem prevista (kg) Log (x+1) pelo GLM para as três áreas de pesca (A) e de acordo com as áreas de pesca e bimestres para a frota pesqueira de Bragança-Pa, no período de abril de 2008 a maio de 2010. Barras verticais (95% do intervalo de confiança).....	42
Figura 9: Análise de componentes principais da produção por viagem e por espécie ( relacionando com as categorias de tamanho (+), bimestres, e áreas de pesca (•), pela a frota pesqueira de serra de Bragança PA, no período de abril de 2008 a maio de 2010. .....	44
Figura 10: Dendograma de similaridade entre as espécies capturadas na pesca de <i>S.</i> <i>brasiliensis</i> pela frota pesqueira nos portos de Bragança-PA, no período de abril de 2008 a maio de 2010. ....	45

Figura 11: Prováveis migrações de <i>S. brasiliensis</i> na sua área de distribuição no norte da América do sul. ....	49
Figura 12: Produção total extrativa marinho estuarina e produção de serra na costa norte brasileira (Amapá, Pará e Maranhão) de 2000 a 2007 (fonte: IBAMA).....	60
Figura 13: Costa norte Brasileira e áreas de pesca de serra pela frota pesqueira do município de Bragança. ....	63
Figura 14: Produção média viagem por tipo de embarcação e área de pesca pela frota serreira de Bragança-PA e resultados dos testes de comparação múltipla ( $p < 0,05$ - letras diferentes significam: $a > b > c$ ). ....	68
Figura 15: Captura por unidade de esforço por tipo de embarcação e área de pesca pela frota serreira de Bragança-PA e resultados dos testes de comparação múltipla ( $p < 0,05$ - letras diferentes significam: $a > b > c$ ). ....	69
Figura 16: Rendimento econômico bruto da pesca de serra da frota pesqueira de serra nos pescadores dos estados do Amapá, Pará e Maranhão no período de abril de 2006 a março de 2007 e resultados dos testes de comparação múltipla ( $p < 0,05$ - letras diferentes significam: $a > b$ ). ....	72
Figura 17: Mapa de localização da área de estudo (península bragantina) com detalhe para o município de Bragança. ....	86
Figura 18: Produção média por viagem de pesca desembarcada no município de Bragança (PA) entre janeiro de dezembro de 2009 e média da variação pluviométrica mensal em $\text{mm}^3$ dos últimos 30 anos. Fonte de dados pluviométricos: <a href="http://www.inmet.gov.br">www.inmet.gov.br</a> .....	88
Figura 19: Dispersão dos dados e linha de tendência das relações entre a produção por viagem e o preço de primeira comercialização (A) ou o custo com o atravessador (B), para a frota que desembarcada serra no município de Bragança (PA) de abril de 2006 a maio de 2007. ....	90
Figura 20: Cadeia de comercialização do serra no município de Bragança – Nordeste do Estado do Pará. ....	93

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Mediana e quartis das características físicas, de esforço, número de pescarias e produção das viagens de pesca da frota pesqueira do Município de Bragança-PA, no período de abril de 2008 a maio de 2010. Smal Boat (SB), Large Boat (LB). ....	37
Tabela 2: Resultados do teste de comparação das variáveis tecnológicas, de esforço e de produção entre as embarcações SB e LB da frota pesqueira de Bragança-Pa, no período de abril de 2008 a maio de 2010. ....	39
Tabela 3: Decomposição dos efeitos para as variáveis testadas com GLM para os desembarques da frota pesqueira de serra de Bragança-PA.....	39
Tabela 4: Estimativa dos coeficientes, desvio padrão, valor de <i>t</i> e o valor de <i>p</i> do GLM para a produção (Kg) desembarcada pela frota pesqueira de serra de Bragança-PA, no período de abril de 2008 a maio de 2010 .....	40
Tabela 5 Espécies capturadas, medias de produção por viagem e totais desembarcados pela frota pesqueira de Bragança-Pa, no período de abril de 2008 a maio de 2010. ...	43
Tabela 6: Resultados da análise deSIMPER para a fauna capturada na pesca de <i>S. brasiliensis</i> desembarcada nos portos de Bragança-PA, no período de abril de 2008 a maio de 2010. ....	45
Tabela 7: Número de embarcações e número de desembarques por tipo de embarcação e área de pesca da frota de Bragança-PA.....	62
Tabela 8: Médias e desvios padrão dos comprimento, capacidade de urna, duração da viagem, quantidade de arte e número de pescadores por tipo de embarcação e área de pesca da frota serreira de Bragança-PA e resultados dos testes de comparação múltipla ( $p < 0,05$ - letras diferentes significam: $a > b > c$ ) .....	67
Tabela 9: Custos operacionais, receita e rendimentos médios das pescarias de serra na costa norte brasileira, por tipo de barco, no período de abril de 2006 a março de 2007 e e resultados dos testes de Análise de Variância. ....	69
Tabela 10: Decomposição dos custos de operação para tipo de embarcação e áreas de pesca, no período de abril de 2006 a março de 2007, pela frota serreira de Bragança-PA e resultados dos testes de comparação múltipla ( $p < 0,05$ - letras diferentes significam: $a > b > c$ ). ....	71
Tabela 11: Média e desvio padrão de Custo de produção, Receita bruta e Rendimento Bruto da frota pesqueira de serra nos pesqueiros dos estados do Amapá, Pará e Maranhão no período de abril de 2006 a março de 2007 e resultados dos testes de comparação múltipla ( $p < 0,05$ - letras diferentes significam: $a > b > c$ ).....	73
Tabela 12: Investimentos de capital para barcos de pequeno - BPP e de médio porte - BMP da pesca de serra na costa norte brasileira. ....	73
Tabela 13: Relações entre rendimento (bruto, líquido e anual), esforço (Duração das viagens em dias e número médio de viagens por mês), depreciação, investimento, retorno de capital investido para barcos de pequeno e de médio porte da pesca de serra na costa norte brasileira.....	74

Tabela 14: Média e desvio padrão do comprimento das rede e tamanho de malha por tipo de embarcação. Fonte: Banco de dados do projeto da estatística de pesca do estado do Pará (Sepaq-PA/MPA)<sup>1</sup>; Projeto MPA<sup>2</sup>..... 87

Tabela 15 : Valores de comercialização por tipo de atravessador, elo e forma de comercialização para o Estado do Pará ..... 95

## INTRODUÇÃO

Toda atividade humana, qualquer que seja, incide no ecossistema, quer pelo efeito da extração de recursos, como pelo lançamento de dejetos sob a forma de matéria ou energia degradada. Assumindo que a natureza é nossa fonte primordial e insubstituível de vida, fica evidente que o processo econômico tem que respeitar o limite da capacidade de sustentação do meio ambiente. Neste contexto, a noção de desenvolvimento sustentável trata de promover o incremento da economia, sem causar estresses que o ecossistema não possa absorver. No último século, o impacto ambiental da sociedade multiplicou-se extraordinariamente (CAVALCANTI, 2004), com conseqüências nefastas para a humanidade. A atividade pesqueira não representa uma exceção a este paradigma.

A exploração dos recursos pesqueiros sempre teve papel de importância no fornecimento de alimentos para a população mundial. Em termos globais, os produtos resultantes da pesca e aqüicultura, contribuem com 15% do fornecimento de proteínas de origem animal para a alimentação humana (FAO, 2009).

A produção pesqueira extrativista teve um crescimento acelerado depois da Segunda Guerra Mundial e até os anos 80 estabilizando após os anos 90 aparentemente alcançando seu máximo de exploração sustentável (HAZIN et al, 2005). A crescente demanda de pescado levou à intensificação da exploração dos principais recursos pesqueiros através do incremento excessivo do esforço pesqueiro e do poder de pesca, o que tem levado muitos estoques pesqueiros a uma situação de esgotamento. Isto também pode estar ocorrendo na Amazônia brasileira (ISAAC, 2006), onde poderia se imaginar que exista um grande potencial de recursos.

A produção total de pescados no mundo, incluindo a pesca extrativa e a aquicultura marinha e continental, foi estimada em cerca de 146 milhões de toneladas em 2009 (MPA, 2012). No ano de 2010, o Brasil contribuiu com cerca de 1.264.765 t para a produção mundial (MPA op cit), ocupando assim a 18ª posição no ranking dos países produtores de pescado. A pesca extrativa marinha teve uma produção de 536.455 t, representando 42% da produção total de pescado do Brasil e apresentou um decréscimo de 8,4% em relação a 2009. A região norte foi responsável por 11% de todo o pescado produzido no país, sendo que o estado do Pará se destaca, pela sua posição, em 2º lugar dos estados da União, contribuindo com 143.078,2 toneladas.

A exploração de recursos naturais renováveis, particularmente os recursos pesqueiros de hábitos costeiros, se destacou como uma das atividades econômicas de tradição (VERISSIMO, 1895), e se mantém relevante para as populações que moram nos inúmeros estuários do litoral norte do Brasil

De um modo geral, esta atividade ainda utiliza apetrechos tradicionais e relativamente simples para a captura de pescado na região (NERY, 1995). As redes de emalhe, espinhéis e currais são as artes de pesca responsáveis pela maior parte da captura na região do salgado paraense (ISAAC & BARTHEM,1995). As redes, as armadilhas fixas (currais e fuzarcas) e as linhas, são responsáveis, juntas, por 98% da produção pesqueira desembarcada nos portos do município de Bragança (ESPÍRITO-SANTO, 2002).

Durante o século XX, devido às pressões do mercado, os pequenos pescadores, que desenvolviam uma atividade de pequena escala, sofreram uma transformação radical para aumentar a sua eficiência e produtividade. Neste caso, os trabalhadores do mar passaram a exercer uma função de trabalhadores para o capital, atuando em pequenas

“empresas”, mesmo que com base familiar, onde uma pequena parcela dos produtos é destinada às necessidades de subsistência e o restante entra na dinâmica de comercialização do mercado (FURTADO, 1990).

Na região norte, por volta dos anos 60, foram criados planos de desenvolvimento para a Amazônia, que tinham, dentre outros, o objetivo de transformar a pesca de um sistema artesanal, para uma atividade econômica de alta produtividade, incentivando assim a implementação da indústria pesqueira. Este processo se fortaleceu quando o Brasil assinou, em 1982, e ratificou, em 1988, a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, em vigor desde 16/11/1994, assumindo uma série de direitos e deveres frente à comunidade nacional e internacional. Dentre tais compromissos, destacou-se o de delimitar e, principalmente, explorar a sua capacidade máxima de captura na sua ZEE, sob o risco de que, se não o fizer, teria que conceder esse direito a outras nações que explorariam o excedente.

O novo paradigma provocou uma evolução nas formas de captura, sendo introduzida a motorização das embarcações, as caixas e urnas de gelo para o acondicionamento do pescado, além da adaptação das artes de pesca para a captura de espécies de melhor retorno econômico e em alto mar. Desta forma, foram introduzidas as redes para a captura da dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii*) (douradeira), da pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) (pescadeira), da pescada gó (*Macrodon ancylodon*) (gózeira) e outras (LOUREIRO, 1992; FURTADO, 1993; ESPÍRITO SANTO, 2002), ou ainda as redes de arrasto para a captura de piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*) e camarões Penaeidae.

Com as mudanças nas formas de captura, um grupo de pescarias da região passou a ser classificado de “industrial”, em função de suas principais características, como:

capacidade de captura, uso de instrumentos de detecção de cardumes ou de comunicação a bordo e capacidade de armazenamento, congelamento e beneficiamento a bordo das embarcações, enquanto que outro grupo, mesmo que ainda artesanal, se desenvolveu para empreendimentos de maior escala, pelas artes de pesca de grande capacidade de captura e autonomia dos barcos.

A área de atuação da frota também pode ser usada como critério para classificação, sendo consideradas de pequena escala aquelas embarcações que pescam em ambientes próximos da costa ou em águas interiores e de larga escala aqueles que atuam em águas mais profundas ou oceânicas (LEITÃO, 1995; ISAAC & BARTHEM, 1995).

Espírito Santo (2002) e Braga (2002) descreveram a atividade pesqueira artesanal de pequena e larga escala na costa norte, a partir do estudo da frota que desembarca na região bragantina, classificando as unidades de acordo com critérios tecnológicos e operacionais. De acordo com esses trabalhos, podemos hoje definir a pesca na região do litoral norte em três categorias: 1) pesca artesanal de pequena escala, como aquela atividade exercida por produtores autônomos ou com relações de trabalho baseadas em parcerias utilizando pequenas quantias de capital, embarcações pesqueiras de madeira de menos de 12 m, com ou sem motorização, realizando viagens curtas, geralmente em águas costeiras litorâneas ou interiores, com tecnologia de captura não mecanizada e baseada em conhecimentos empíricos, com sua produção direcionada para o consumo local ou, em menor escala, para a exportação; 2) pesca artesanal de larga escala como aquela realizada a bordo de barcos entre 12 e 18 m, que utiliza artes de maior poder de pesca e realiza viagens mais longas. É exercida no estuário amazônico ou em mar aberto, por toda costa norte brasileira, a distâncias não

alcançáveis pelos pescadores artesanais de pequena escala. Boa parte da produção deste tipo de atividade é direcionada para o comércio de exportação; e 3) pesca industrial aquela exercida por embarcações de aço ou madeira de mais de 20 t, que utilizam redes de arrasto, mecanizadas, com autonomia para longas viagens, devido ao sistema de refrigeração do pescado, com mão de obra geralmente assalariada e com sua produção destinada, na maior parte, à exportação.

Dentro dessas três categorias, Bentes (2012) identificou a existência de vinte sistemas de produção pesqueira distintos no litoral paraense, variando desde aqueles muito simples e artesanais, que atuam preferencialmente nos estuários e regiões costeiras, até os industriais que pescam até os limites da plataforma continental.

A partir desta tipificação, observou-se também que existem grandes diferenças econômicas entre estes sistemas pesqueiros marinhos do Pará. Aquelos classificados como artesanais de pequena escala apresentam-se mais numerosos, sendo os de maior importância em volumes desembarcados e os que empregam o maior número de pessoas de forma direta e indireta. Contudo, os de maior escala movimentam maior quantidade de recursos financeiros e possuem, por isso, maior importância econômica e de mercado (ISAAC *et al.*, 2008).

Bezerra (2000) e Sena (2003) mencionam a existência de conflitos entre as diferentes categorias de pesca; estes se expressam através da luta dos trabalhadores de pequeno poder de pesca, para a manutenção de seus direitos territoriais e preservação de sua cultura, face aos impactos ou riscos ambientais do desenvolvimento da pesca industrial e de larga escala, com seus métodos de captura mais intensos, voltados à produtividade e lucratividade.

Segundo Melo (1994, *apud* LEITÃO, 1995), no litoral do estado do Pará, cerca de 1.200.000 pessoas dependem de modo direto ou indireto das atividades de pesca como fonte de renda principal ou complementar em suas vidas. VASCONCELLOS et al. (2007), com base em informações da SUDEPE, CNP, IBGE e IBAMA, afirma que o Pará possuía entre 45.000 e 70.000 pescadores trabalhando na atividade, entre os anos de 2000 e 2003, respectivamente.

Na região de Bragança, terceiro maior porto pesqueiro do litoral paraense (BRITO *et al.*, 2002), estima-se que cerca de 30% da população se dedique à pesca de subsistência e 54% da população, especialmente a rural, está envolvida em atividades pesqueiras; nas comunidades do litoral desse município, existe, em média 1, pescador por residência (GLASER & GRASSO, 1998; CABRAL, 1999).

## **JUSTIFICATIVA**

A frota pesqueira artesanal de pequeno porte que atua nos portos do município de Bragança vem crescendo muito ao longo do tempo. Segundo Espírito-Santo (2002), o número de barcos aumentou muito entre 1997/1998 e 2000/2001. Este crescimento deveu-se, provavelmente, não somente ao incremento de embarcações novas, facilitada pelos programas governamentais de créditos, mas também pela migração de embarcações de outros estados do nordeste brasileiro, que chegam em busca de pesqueiros menos explorados. Estas mudanças alteraram o perfil da frota, que passou de ter predominância de canoas e montarias, para um domínio de embarcações motorizadas. Uma vez que o município de Bragança se destaca como sendo um dos principais produtores de pescado do litoral paraense, assume-se que o comportamento desta frota é representativo da tendência geral do estado. Assim, supomos que um enorme aumento do esforço pesqueiro deve estar ocorrendo nos últimos anos em toda pesca da região.

O aumento do número de unidades produtivas parece em consonância com os objetivos dos planos de desenvolvimento econômico, muitas vezes expressos pelo governo, que pretende aumentar a produção pesqueira do país, aumentando o esforço pesqueiro e modernizando a frota atual com investimentos em tecnologia e no número de unidades em operação através de programas como PRONAF, FNO, e PRO Frota.

No passado, com base em previsões de um potencial pesqueiro marinho do Brasil de  $1.400 \times 10^3$  a  $1.700 \times 10^3$  t/ano, com destaque para as regiões sul e norte e, com menor participação, na região nordeste (NEIVA & MOURA, 1977; DIAS-NETO &

MESQUITA, 1988), vários programas de financiamento para a pesca foram induzidos pelo governo, tendo como princípio a suposição de que existam no mar recursos pesqueiros pelágicos e demersais, ainda inexplorados, com potencial suficiente para desenvolver novas formas de captura que permitam ampliar a oferta de pescado.

Contudo, os resultados científicos relatados no documento técnico do projeto REVIZEE (2006) para toda a plataforma continental brasileira, indicaram que esta suposição não é correta. Pelo contrário, os dados demonstraram que os recursos pelágicos se encontram na sua maioria sobre-explorados, enquanto alguns recursos demersais novos, que poderiam ser capturados, são muito sensíveis à exploração excessiva.

Para a região norte, os recursos considerados “emergentes” e com relativo potencial econômico se limitam ao camarão carabineiro (*Aristaeopsis edwardsiana*), o camarão aliado (*Aristeus antillensis*) e o caranguejo real (*Chaceon spp*), que habitam em profundidades maiores que 600 m, o que permite supor as dificuldades técnicas de captura e os custos de uma atividade neste sentido.

Morato *et al.* (2006), por outro lado, mostram que a tendência de queda da produção pesqueira no mundo, é histórica e global, e confirmam que, os recursos de águas profundas são muito vulneráveis à sobre-pesca e que possuem pouca capacidade de resiliência, concluindo que estes recursos não podem ser vistos como alternativas para as frotas que atuam em pescarias de águas mais rasas.

Dentro deste contexto, o aumento do esforço de exploração através da criação e liberação de incentivos à pesca, para as frotas do Brasil, torna-se preocupante, tendo em vista a necessidade de conservação dos recursos pesqueiros. O paradigma do desenvolvimento econômico acaba indo contra a vertente da sustentabilidade

ecológica, como é comentado por Ress (2003), que destaca este conflito entre desenvolvimento global e sustentabilidade, onde os recursos naturais sempre tendem a declinar diante das pressões provenientes do desenvolvimento.

Castello (2007) comenta que a política de subsídios econômicos do governo brasileiro tem conseguido manter em atividade grandes pescarias que, de outra forma, estariam condenadas a desaparecer, por serem economicamente insustentáveis. Em outras palavras, uma relação custo/benefício desfavorável acaba sendo sustentada pelos aportes diretos e indiretos do dinheiro público, repassados pelos estados. Concomitante a outros motivos, isso contribui para que, a maior parte dos recursos pesqueiros (cerca de 75% no mundo e mais de 50% dos recursos de Europa, América do Norte e o Brasil), encontrem-se explorados ao máximo, sobre-explorados ou colapsados.

Grafton *et al.* (2006) apontam que incentivos inadequados e a falta de ações do governo no controle das pescarias comerciais são importantes causas para a falta de sustentabilidade da pesca.

Dados do Banco da Amazônia S/A mostram que, no Pará, os financiamentos ocorridos de 1997 a 2000 pelo programa FNO para embarcações de pequeno porte (até 12 metros), movimentaram mais de R\$2 milhões, representando um incremento de 419 embarcações na atividade pesqueira, nesse período (Fonte: FNO/BASA, 2003).

Contudo, a maior parte das firmas ou associações que receberam este benefício está em dívida com suas obrigações contratuais. Segundo o BASA, houve um acréscimo de 70% para 84% no número de contratos inadimplentes nos financiamentos de 2001 para 2002.

Considerando os diagnósticos da pesca realizados no estado do Pará (ISAAC *et al.*, 2006; ISAAC *et al.*, 2008), nota-se que apesar de que algumas espécies como a pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) e a gurijuba (*Arius parkeri*), que são capturadas pela frota artesanal, apresentarem tendência de crescimento na produção, os volumes desembarcados de importantes recursos como o serra (*Scomberomorus brasiliensis*), o bandeirado (*Bagre bagre*) e a pescada gó (*Macrodon ancylodon*), que também são recursos de grande relevância para a pesca artesanal, apresentam-se com tendência estável ou mesmo de queda.

*Scomberomorus brasiliensis* é uma espécie pelágica nerítica de hábitos costeiros que apresenta o corpo longilíneo, cabeça relativamente curta e escamas pequenas, com dorso azulado, flancos prateados com pontos dourados e porção ventral branca (Figura 1), que ocorre no Atlântico Ocidental, no Caribe e América Central e no litoral brasileiro, chegando ao limite sul do Brasil (COLLETE & RUSSO, 1984; BATISTA & FABRÉ, 2001). A espécie pode chegar até 130 cm, alcançando a primeira maturação sexual entre 40 e 50 cm de comprimento, realiza migrações para reprodução ou alimentação ao longo da costa, momento onde se torna alvo das capturas de frotas de diversos estados (LIMA, 2000; LIMA, 2004 e SILVA *et al.*, 2005). Possui altas taxas de mortalidade e seu estado de exploração é próximo ao limite máximo sustentável (LUCENA-FRÉDOU & ASANO-FILHO, 2006; GONÇALVES *et al.*, 2003). Estudos sobre sua genética apontam um único estoque nas costas norte e nordeste do Brasil (Cunha *et al.*, 2008).



Figura 1: Serra, *Scomberomorus brasiliensis*.

No Pará, este recurso ocupa a terceira posição em volume de desembarques, contribuindo com cerca de 9% (média de 7.793 t entre 1997 e 2007) da produção total, porém com tendência de declínio de 1998 a 2007, indo de 12.255 t até atingir um mínimo de 4.683 t, no ano de 2007([www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br)).

Isaac (2012) aponta que a pesca da serra tem se intensificado no tempo e no espaço na costa norte brasileira, no litoral dos estados do Pará, Amapá e Maranhão, onde este recurso, apesar de se apresentar abundante e importante economicamente, já apresenta tendência de declínio na produção.

Dentro desta perspectiva de queda na produção dos recursos pesqueiros, e, principalmente, considerando a aparente incapacidade de gerar renda para honrar os compromissos financeiros relativos aos financiamentos, faz-se necessário entender quais são os fatores que influenciam a produtividade e rentabilidade financeira da frota pesqueira.

O sucesso da atividade pesqueira parece depender das relações entre recurso explorado, tipo de embarcação, arte de pesca, local de pesca e o período do ano. Neste contexto, parece evidente supor que as diferentes combinações possíveis dessas variáveis tenham custos e rentabilidades diferentes.

Associando a situação de falta de conhecimento real dos cenários possíveis para a produtividade das atividades de pesca, pela falta de estatísticas oficiais confiáveis, ao aparente declínio das capturas de alguns recursos e às limitações tecnológicas, estruturais, financeiras e até mesmo de comercialização do pescado produzido pela frota pesqueira artesanal, parece pertinente estudar quais as relações entre produtividade e rentabilidade, como uma forma de buscar perspectivas de geração de melhores condições de reprodução econômica para a frota artesanal pesqueira.

## **OBJETIVOS**

### Objetivos gerais

Estudar a dinâmica da pesca artesanal de serra na costa norte do Brasil, com base nos aspectos tecnológicos, econômicos e ambientais, buscando encontrar padrões mais rentáveis de produção à luz das operações de pesca que capturam preferencialmente esta espécie.

### Objetivos específicos

1. Descrever a pesca artesanal da serra considerando sua dinâmica espaço-temporal;
2. Estudar as relações entre produtividade, esforço e características técnicas das operações de pesca;
3. Caracterizar a composição específica das capturas, definindo a importância relativa de cada recurso;
4. Estudar os aspectos econômicos das operações de pesca que capturam serra, incluindo custos e benefícios desta atividade;
5. Relacionar aspectos técnicos e econômicos da pesca de serra;
6. Analisar a capacidade da frota de honrar com seus compromissos financeiros decorrentes dos empréstimos realizados no empreendimento da atividade;
7. Analisar a cadeia de comercialização da serra;
8. fornecer subsídios que direcionem futuros investimentos e medidas de desenvolvimento sustentável da pesca de serra na região norte do Brasil.

## **ÁREA DE ESTUDO**

A plataforma continental da costa Norte do Brasil é extensa e de fundo relativamente regular e com pouca declividade, como consequência da intensa erosão marinha e a deposição de sedimentos da calha amazônica, possuindo uma área equivalente a 366.743 km<sup>2</sup>, sendo que 58% correspondente a profundidades maiores do que 10 m (OLIVEIRA *et al.*, 2007). Este ambiente pelágico é considerado oligotrófico e não apresenta ressurgências costeiras. A zona eutrófica é alimentada por nutrientes provenientes da regeneração bêntica dos setores rasos costeiros e pela enorme vazão dos rios e estuários, que acabam por promover a fertilização das águas desta plataforma (REVIZEE, 2006).

Nesta região existe uma predominância de substratos lamosos e arenosos, que suporta uma abundante fauna demersal, mas também possui, nas partes mais profundas, fundos mais duros, com predominância de cascalhos ou cascalhos e areia (Figura 2). Na foz do rio Amazonas, a região sofre a influência sazonal da chamada “pluma amazônica”, uma massa de água resultante da vazão fluvial que se desloca sobre o mar, em direção N, por centenas de quilômetros (Figura 3).

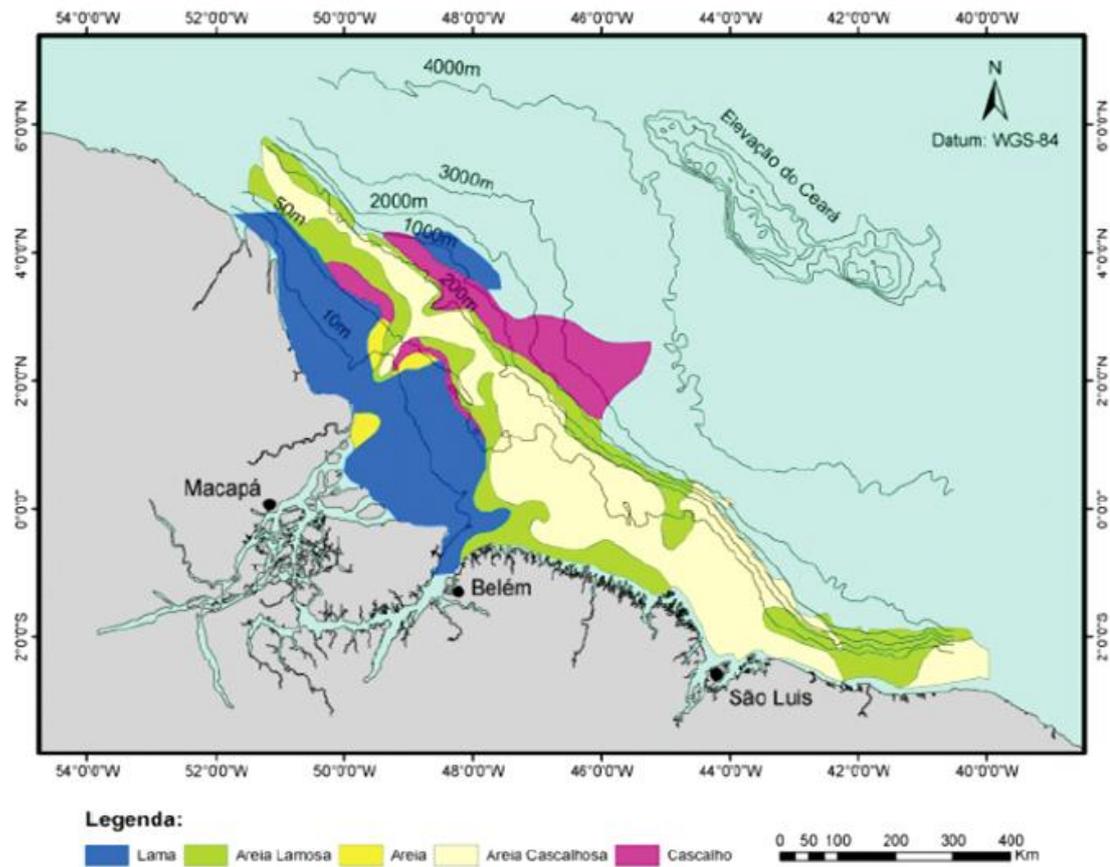


Figura 2: Mapa geológico da costa norte brasileira (Extraído de Piatam Oceano [www.piatamoceano.uff.br](http://www.piatamoceano.uff.br)).

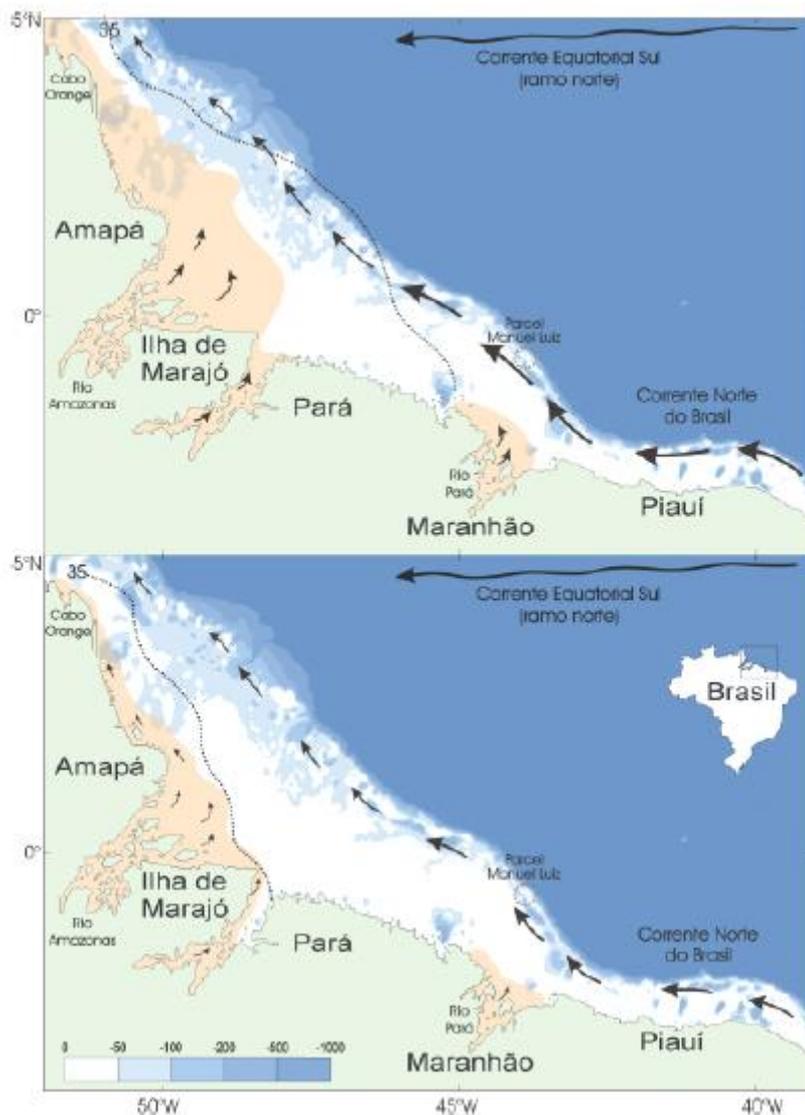


Figura 3: Mapa batimétrico da plataforma Norte do Brasil, com destaque para os fenômenos sazonais e formação da pluma amazônica (Zona rosa: águas fluviais). Acima: Período chuvoso. Abaixo: Período seco. Setas pretas denotam as correntes principais.. Linha pontilhada isolinha de 35 de salinidade. (Extraído de OLIVEIRA *et al.*, 2007).

A região é atravessada pelo Equador, o que lhe confere um clima quente e úmido, com temperaturas elevadas e chuvas muito abundantes. A temperatura média varia de 27°C no período de menor pluviosidade até 24°C na época das chuvas, que se concentra no início do ano, principalmente de fevereiro a abril. Os ventos Alísios, com direção preferencialmente Leste, são predominantes na região, com velocidades de 9 m.s-1 a 14 m.s-1, segundo a época do ano (ROSSI-WONGSCHOWSKI *et al.*, 2006).

O rio Amazonas pode atingir uma vazão de  $240.000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (NITTROUER & DeMASTER, 1996), depositando mais de  $1.100 \times 10^6 \text{ t} \cdot \text{ano}^{-1}$  de sedimentos e nutrientes (MILLIMAN & MEADE, 1983). Este aporte é responsável por grande parte da alta produtividade biológica, bem como pela diversidade e abundância da fauna íctica, do litoral norte do Brasil.

Além do rio Amazonas, a presença de diversos estuários no litoral dos três estados (Amapá, Pará, Maranhão), que compõem a costa norte brasileira, promovem uma abundante entrada de material orgânico em decomposição para as águas do mar, o que permite manter um constante fluxo de nutrientes nesta área (DITTMAR, 1999). Por isto, esta região é considerada de alta produtividade biológica (tanto em diversidade, quanto em abundância de organismos), sustentando uma elevada biomassa de peixes, o que permite a estruturação de uma complexa teia alimentar e influencia positivamente a atividade pesqueira local e das regiões adjacentes (WOLFF *et al.*, 2000).

As atividades de coleta de dados foram concentradas nos locais de desembarque da frota na região bragantina, no estuário do Rio Caeté, litoral do Estado do Pará.

O estuário do rio Caeté encontra-se situado no município de Bragança, na planície costeira, na porção nordeste do Estado do Pará. (Figura 4). O estuário do rio Caeté é fortemente influenciado pelos fluxos periódicos das marés semi-diurnas, com altura média de 4,8 m e alturas máximas superiores a 5,5 m, durante as marés equinociais de sizígia (DHN 2003). A área estuarina apresenta variações no gradiente de salinidade ao longo da sua extensão, desde o rio até o oceano (ESPÍRITO SANTO *et al.*, 2005) e também em decorrência das mudanças dos níveis de pluviosidade ao longo do ano.

Nas suas margens, existem várias comunidades rurais, cujos habitantes sobrevivem de atividades extrativistas (GLASSER *et al.*, 2005).

O acompanhamento dos desembarques ocorreram na sede do município de Bragança-Pa, porém, de um modo mais amplo, a área de estudo acompanha as áreas de pesca da frota de Bragança-Pa que ocorrem em toda costa norte do Brasil, atuando no litoral dos estados do Amapá, Pará e Maranhão.

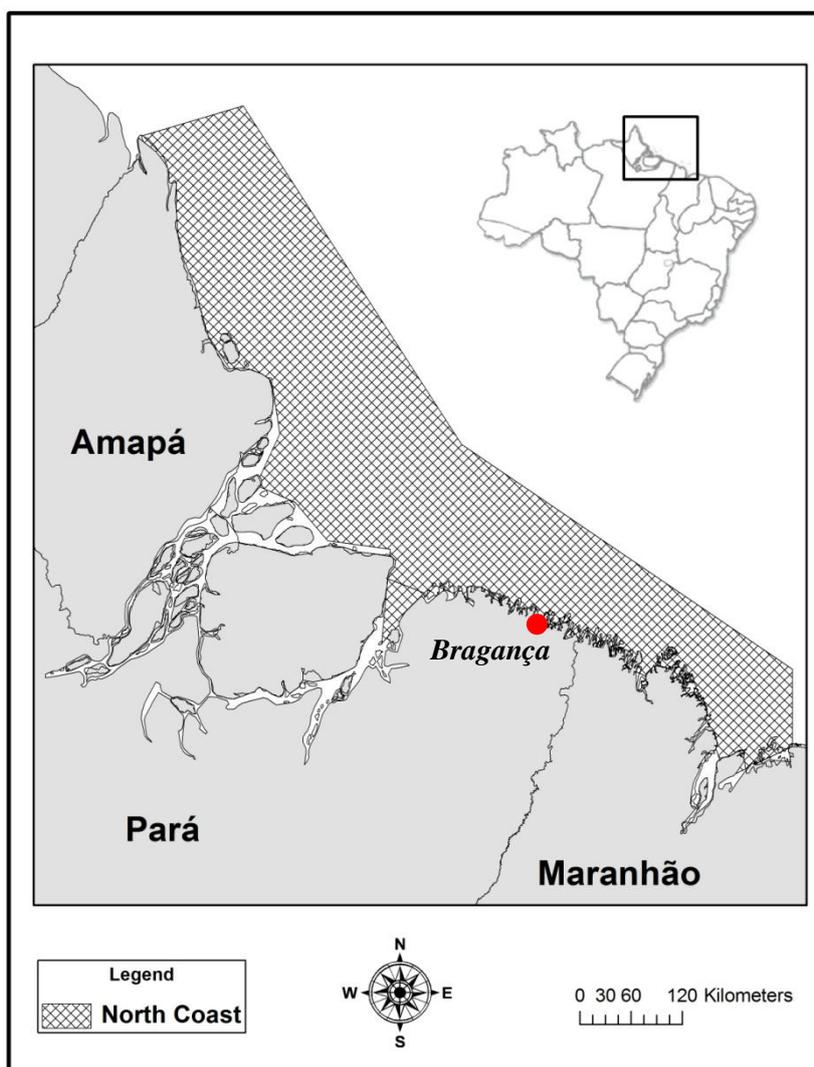


Figura 4: Costa norte Brasileira. Litoral dos estados do Amapá, Pará e Maranhão. Município de Bragança no litoral do Pará.

Na cidade de Bragança existem diversos portos de chegada dos barcos pesqueiros, destacando o trapiche municipal, onde ocorrem muitos desembarques; porém, muitos donos de embarcações possuem seus próprios trapiches menores, nos quais ocorrem desembarques de diversas embarcações de diversos proprietários.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATISTA, V.S. & FABRÉ, N.N. 2001. Temporal and spatial patterns on serra *Scomberomorus brasiliensis* (Teleostei, Scombridae), catches from the fisheries on the Maranhão Coast, Brazil. *Braz. J. Biol.* 61(4):541-546.
- BENTES, B.; ISAAC, V. J. ; SANTO, R. V. de E.; FREDOU, T.; ALMEIDA, M. C.; MORAO, K. R. M.; FREDOU, F. L. 2012 . Multidisciplinary approach to identification of fishery production systems on the northern coast of Brazil. *Biota Neotropica* (Edição em português, Impresso), v. 12, p. 1-12, 2012.
- BEZERRA, P. R. de S., 2000, Os pescadores e a recente normatização da pesca no estado do Pará: Elementos para o reconhecimento da expressão ambientalista num movimento social. Paper do NAEA, 127.12p.
- BRAGA, C.F. 2002. A atividade pesqueira de larga escala nos portos de desembarque do estuário do rio Caeté, Bragança-PA. Universidade Federal do Pará, Dissertação de Mestrado. 60 p.
- BRITO, C. S. F.; FURTADO JÚNIOR, I., 2002. Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Brasil – 1997 - 2002. CEPNOR/IBAMA. 56 p.
- CABRAL, N., 1999. Legislação e políticas públicas para a pesca artesanal: O que existe e o que sabem os pescadores. Universidade Federal do Pará. Núcleo de Altos Estudos Amazônicos. Monografia do curso de especialização em Gestão Pública, Planejamento e Meio Ambiente. 83 p.
- CASTELLO, J. P. 2007. Gestão sustentável dos recursos pesqueiros, isto é realmente possível?. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* (2007) 2 (1): 47-52.
- CAVALCANTI, C. 2004. Uma tentativa de caracterização da economia ecológica. *Ambiente & Sociedade*, 7(1):49-158.
- COLLETE, B. B. & RUSSO, J. L., 1984, Morphology, systematics, and biology of the Spanish mackerels (*Scomberomorus maculatus*, Scombridae). *Fish. Bull.*, Seattle, 82(4).
- CUNHA, D.B.; VALLINOTO, M.; REGO, P.S.; SCHNEIDER,H.; SAMPAIO, I.; SANTA BRÍGIDA, E.L. 2008. Análise populacional de *Scomberomorus brasiliensis* (Scombridae, Perciformes) da costa brasileira através de sequências da alça D e do gene citocromo *b*. *Anais do 54º congresso brasileiro de genética*. Salvador – Bahia.
- DHN. 2003. Tabua das marés para 2003. Fundeadouro de Salinópolis (Estado do Pará). Disponível em: <http://www.mar.mil.br/~dhn/tabuas>. Acesso em: 10/03/03
- DIAS-NETO, J & MESQUITA, J. X., 1988. Potencialidade e exploração dos recursos pesqueiros do Brasil. *Ciência e Cultura*, São Paulo. 40 (5): 427 - 441p.
- DITTMAR T., 1999. Outwelling of organic matter and nutrients from a mangrove in north Brazil: evidence from organic tracers and flux measurements. Center for Tropical Marine Ecology, Bremen (ZMT Contrib. No. 5)
- ESPÍRITO SANTO, R. V.; ISAAC, V. J.; SILVA, L. M. A.; MARTINELLI, J. M.; HIGUCHI, H.; SAINT-PAUL, U., 2005. Peixes e camarões do litoral bragantino, Pará, Brasil. 268 p.

- ESPÍRITO-SANTO, R.V., 2002. Caracterização da atividade de desembarque da frota pesqueira artesanal de pequena escala na região estuarina do rio Caeté, município de Bragança-Pará-Brasil. Universidade Federal do Pará, Dissertação de Mestrado 82 p.
- FAO, 2009: The state of world fisheries and aquaculture 2008. Rome (Italy): FAO Fisheries Department. 162 p.
- FURTADO, L.F.G. 1993. Pescadores do Rio Amazonas: um estudo antropológico da pesca ribeirinha numa área amazônica. CNPQ/MPEG. Belém. 486 p.
- FURTADO, L.G. 1990. Características gerais e problemas da pesca amazônica do Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Antropologia. Belém. 6 (1):41-93.
- GLASER M. & GRASSO M., 1998. Fisheries of a mangrove estuary: dynamics and inter-relationships between economy and ecosystem in Caeté bay, northeastern Pará, Brazil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Zoologia. 14 (2); 95-125.
- GLASER M., CABRAL, N., RIBEIRO, A. 2005. Gente, ambiente e pesquisa: manejo transdisciplinar no manguezal. Belém: NUMA/UFGA. 344p.:il.
- GONÇALVES, A.P.; DOURADO, E.C.S.; CASTRO, A.C.L.; TAVARES, R.G.C.F. 2003. Aspectos da dinâmica populacional da serra *Scomberomorus brasiliensis* (Teleostei, Scombridae), no estado do Maranhão, Brasil. Boletim do laboratório de Hidrobiologia 16: 37-46.
- GRAFTON, R Q.; ARNASON, R.; BJØRNDAL, T.; CAMPBELL, D.; CAMPBELL, H. F.; CLARK, C. W.; CONNOR, R.; DUPONT, D. P.; HANNESSON, R.; HILBORN, R.; KIRKLEY, J. E.; KOMPAS, T.; LANE, D. E.; MUNRO, G. R.; PASCOE, S.; SQUIRES, D.; STEINSHAMN, S. I.v.a.r.; TURRIS, B. R.; WENINGER, Q., 2006. Incentive-based approaches to sustainable fisheries. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, Volume 63, Number 3, 1 March 2006 , pp. 699-710(12)
- HAZIN, F. H. V. ; PEREZ, J. A. A.; TRAVASSOS, P. E. P. F., 2005. Nossas Riquezas no Mar/ 1- Recursos Vivos. In: Carlos Frederico Simões Serafim; Paulo de Tarso Chaves. (Org.). O Mar no Espaço Geográfico Brasileiro. Brasília: Ministério da Educação, v. 8.
- ISAAC, V. J. ; SANTO, R. V. E. ; ALMEIDA, M. C.; ALMEIDA, O. ; ROMAN, A. P. ; NUNES, J. L G., 2008. Diagnostico, tendências e perspectivas para o desenvolvimento do setor pesqueiro artesanal. In: Secretaria de Pesca e Aquicultura do Estado do Pará. (Org.). Diagnostico da Pesca e da Aquicultura do Estado do Pará. 1 ed. Belém: Secretaria de Pesca e Aquicultura do Estado do Pará, v. 2, p. 1-156.
- ISAAC, V. J., 2006. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros do litoral amazonico: Um desafio para o futuro. Ciência e Cultura, Brasil, v. 58, n. 3, p. 33-36.
- ISAAC, V. J.; BARTHEM R. B., 1995. Os recursos pesqueiros da Amazônia Brasileira. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Antropologia, 11 (2), 295-339.
- ISAAC, V.J., ESPÍRITO-SANTO, R.V., SILVA, B.B, MOURÃO K. R. M.; LUCENA-FRÉDOU F.. 2012. *Scomberomorus brasiliensis* (Collete, Russo & Zavala, 1978) - GILL NET PRODUCTION SYSTEM OF NORTHERN BRAZIL: A CASE OF INVISIBILITY AND NO MANAGED SMALL SCALE FISHERIES. Chapter 4. in: E. Moksness, E. Dahl and J. Støttrup. 2012. Global Challenges in Integrated Coastal Zone Management. In press.

- ISAAC, V.J., ESPÍRITO-SANTO, R.V., SILVA, B.B., CASTRO, E. & SENA, A.L. 2006. Diagnóstico da Pesca no Litoral do Estado do Pará. In A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais (V.J. Isaac., A.S. Martins., M. Haimovici & J. Andriguetto Filho, Orgs). Universidade Federal do Pará, Belém, p.11-40.
- LEITÃO, W. M., 1995. Pesca e políticas públicas. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Antropologia. 11, 2. 185-198.
- LIMA, P. R. S. Dinâmica populacional do serra, *Scomberomorus brasiliensis* no litoral ocidental maranhense: estrutura da população, reprodução e nutrição (Osteichthyes; Scombridae). 2000. 21 f. Monografia (Graduação do Curso de Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2000.
- LIMA, P.R.S. 2004. Dinâmica populacional da serra – *Scomberomorus brasiliensis* (Osteichthyes; Scombridae) – no litoral ocidental do Maranhão – Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco. 66p.
- LOUREIRO, V. R., 1992. Modernização e conflito na pesca do Pará (Amazônia). In: Cunha, J. C. (Org.), Ecologia, desenvolvimento e cooperação na Amazônia. Belém: Associação de Universidades Amazônicas (UNAMAZ)/Universidade Federal do Pará. Série Cooperação Amazônica. 11; 193-219.
- LUCENA-FRÉDOU, F.L.; ASANO-FILHO, M. 2006. Recursos pesqueiros da região Norte. In: Programa Revizee: Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva: Relatório Executivo, Ministério de Médio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental p.121-152.
- MILLIMAN, J.D & MEADE, R.H. 1983. Word-wide delivery of river sediment to the oceans. The Journal of Geology, 91 (1):1-21.
- MORATO T.; WATSON R.; PITCHER, T. J; PAULY D., 2006. Fishing down the deep. FISH AND FISHERIES 7 (1), 24–34.
- MPA, 2012. Boletim Estatístico da Pesca E Aquicultura. Brasil 2010. [http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes\\_e\\_Estatisticas/Boletim%20Estat%20C3%ADstico%20MPA%202010.pdf](http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes_e_Estatisticas/Boletim%20Estat%20C3%ADstico%20MPA%202010.pdf) acessado em 09/05/2012.
- NEIVA, G.S. & MOURA, S.J.C. 1977. Sumário sobre a exploração de recursos marinhos do litoral brasileiro: situação atual e perspectivas. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil. Série Documentos Opcionais. Rio de Janeiro - RJ. 27: 1-48.
- NERY, A. C., 1995. Traços da tecnologia pesqueira de uma área de pesca tradicional na Amazônia – Zona do salgado – Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Antropologia. 11 (2) 199-293.
- NITTROUER, C. A. & DeMASTER, D. J. 1996. The Amazon shelf setting: tropical, energetic, and influenced by a large river. Continental Shelf Research, 16: 553-573.
- OLIVEIRA, D. M.; FRÉDOU, T. & LUCENA, F., 2007. A pesca no Estuário Amazônico: uma análise uni e multivariada. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais, v. 2, n. 2, p. 11-21.

- RESS, W. E., 2003. Economic development and environmental protection: an ecological economics perspective. *Environmental Monitoring and Assessment*. 86: 29-45, 2003.
- REVIZEE, 2006. Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva do Brasil. Relatório Executivo/MMA. Secretaria de qualidade ambiental. Brasília. 280p. il.
- ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B.; VALENTIN, J. L.; JABLONSKI, S.; AMARAL, A. C. Z.; HAZIN, F. H. V. & EL-ROBRINI, M. 2006. Ambiente Marinho. In: Programa REVIZEE – Relatório Executivo: Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na Zona Econômica Exclusiva do Brasil. Ministério do Meio Ambiente. 279pp. STRAMMA, L. & ENGLAND, M. 1999. On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean. *Ocean. J. Geophys. Res.*, 104: 20863 – 20883.
- SILVA, G. C. da; CASTRO, A. C. L. de; GUBIANI, E. 2005. A. Estrutura populacional e indicadores reprodutivos de *Scomberomorus brasiliensis* Collette, Russo e Zavala-Camin, 1978 (Perciformes: Scombridae) no litoral ocidental maranhense. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, Maringá-PR, v.27, n.4, p. 383-389..
- VASCONCELLOS, M.; DIEGUES, A. C. E SALES, R. R. 2007. Relatório integrado: diagnóstico da pesca Artesanal no Brasil como subsídio para o Fortalecimento institucional da secretaria especial de aqüicultura e pesca. [www.seap/conape/planejamento](http://www.seap/conape/planejamento).
- VERÍSSIMO, J., 1895. A pesca na Amazônia. Coleção Amazônica. Série José Veríssimo. Universidade Federal do Pará. 101 p.
- WOLFF, M.; KOCH, V. & ISAAC, V., 2000. A Trophic flow model of the Caeté mangrove estuary (north Brazil) with considerations for the sustainable use of its resources. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 50, 789-803.

## CAPÍTULO I

### ***Dinâmica da produção pesqueira da frota de serra (*Scomberomorus brasiliensis*, Collette, Russo & Zavalla-Camin, 1978), na costa norte brasileira.***

Espírito Santo R. V.<sup>1</sup> & Isaac V. J.<sup>2</sup>

1. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará – r\_vilhena@yahoo.com.br
2. Universidade federal do Pará – biologiapesqueira@yahoo.com.br

#### **Resumo**

O estado do Pará aparece como o segundo mais importante do Brasil em produção pesqueira com destaque para as pescarias de pequena escala, atuando em toda a costa norte. A serra (*Scomberomorus brasiliensis*), é uma espécie nerítica que forma cardumes com importância econômica nas pescarias do Pará. Com a finalidade de caracterizar a atividade de pesca de serra, foram acompanhados 561 desembarques ocorridos entre abril de 2008 e março de 2010, nos portos de Bragança-Pará. A produção de serra é sazonal e possivelmente está relacionada com processos migratórios reprodutivos e/ou alimentares da espécie. A maior duração das viagens de pesca, o aumento do número de embarcações e a quantidade de redes tem ocorrido e isso deve ter impacto sobre a exploração deste recurso. O crescimento do esforço de pesca aumentou o tamanho das redes ultrapassando o máximo permitido por lei. O aumento de produção média por viagem é resultado da exploração de áreas mais distantes, por barcos maiores, com uma maior quantidade de artes de pescas em viagens mais longas. As pescarias de serra são bastante seletivas e geram uma fauna acompanhante pouco volumosa. De janeiro a março, a serra tende a migrar para o hemisfério sul aumentando sua abundância na costa norte brasileira e de julho a setembro, ocorre uma migração de retorno, diminuindo a disponibilidade deste recurso na costa norte. A formulação de estratégias de manejo e conservação para os estoques deste recurso são necessários, já que estes são compartilhados e explorados por frotas pesqueiras de diversos países.

## **Abstract**

The Pará State appears as the second most important of Brazil in fishing production with emphasis on small-scale fisheries, acting throughout the North Coast. The serra (*Scomberomorus brasiliensis*), is a neritic species that form shoals, with a economic importance in the fisheries of Pará. To characterize the fishing activity of serra were accompanied 561 landings occurred between April 2008 and March 2010, in Bragança-Pará ports. The production of serra is seasonal and possibly is related to a migration processes to a reproductive and/or feeding behavior. The longest duration of fishing trips, the increase in the number of vessels and the quantity of nets has occurred and this should have an impact on the exploitation of this resource. The growth of fishing effort increased the size of nets exceeding the maximum allowed by law. The increase of production average per trip is a result of the more distant areas exploitation, with larger boats, more fishing gear and trips more longer. The Serra fisheries are very selective and generate a little quantity of by catch. From January to March, the serra tends to migrate to the southern hemisphere increasing this abundance in the Brazilian north coast, and from July to September, return migration occurs, decreasing the availability of this feature on the North Coast. Formulation of management and conservation strategies for the stocks of this resource are needed, because this resource are shared and explored by fleets from several countries.

## **Introdução**

A pesca e aqüicultura contribuem com 15% do fornecimento de proteínas de origem animal para a alimentação da população mundial (FAO, 2009). A crescente demanda de pescado e o conseqüente aumento na intensidade da exploração pesqueira mundial, tornaram-se responsáveis pelo esgotamento dos recursos aquáticos, desde o final dos anos 80 (PAULY et al., 2002; PAULY et al.2005).

Esta situação também é observada em diversas regiões do Brasil, onde 80% dos estoques tem sido avaliados como plenamente ou sobre-explorados, alguns dos quais na Amazônia brasileira (ISAAC, 2006), como conseqüência da gestão pesqueira inadequada e a exploração não sustentável dos recursos (PEREZ et al., 2001; HAIMOVICI et al., 2006 ).

A região norte foi a terceira maior produtora do Brasil em 2009, considerando a pesca continental e marinha em conjunto. O estado do Pará aparece como o segundo mais importante em produção contribuindo com de 136.228,4 t de pescado, 11% do total do país, perdendo apenas para o estado de Santa Catarina.

No Pará, a exploração pesqueira marinha/estuarina é realizada por uma diversidade de sistemas de pesca, que incluem desde o pequeno produtor artesanal, limitado tecnologicamente a pescarias próximas da costa, ao produtor de maior escala, que utiliza grandes embarcações, que atuam nos 3 estados da costa norte (Pará, Amapá e Maranhão), com uma dinâmica espaço temporal e um perfil sazonal de produção ainda pouco compreendidos (ESPÍRITO SANTO, 2002; BRAGA, 2002; SILVA, 2004).

A serra (*Scomberomorus brasiliensis* Collette, Russo & Zavalla-Camin, 1978) é uma espécie de hábitos neríticos, que ocorre no Atlântico Ocidental, sendo encontrada desde Golfo do México até o sul do Brasil, distribuindo-se sobre a plataforma continental (LAM et al., 2008, CERVIGÓN, 1992; FONTELES FILHO, 1988). Esta espécie forma cardumes, com fecundação e desenvolvimento embrionário externos, desova total, sendo observado um único período de desova por ano, que se estende por vários meses (MOTA ALVES & TOMÉ, 1968).

*S. brasiliensis* se destaca entre as espécies de grande importância econômica nas pescarias do litoral do estado do Pará, sendo responsável por 8% da produção marinho/estuarina desembarcada no estado, no ano de 2007 (IBAMA, 2007).

Na região de Bragança, tradicional e importante porto pesqueiro da costa do Estado do Pará, esta espécie ocupou o segundo lugar em volumes desembarcados no período de 2000/2001 (ESPÍRITO SANTO, 2002; BRAGA 2002).

A frota pesqueira que desembarca este recurso no estado do Pará é considerada artesanal, pois é composta por embarcações de madeira, na sua maioria sem sistemas de detecção de cardumes, mecanização ou comunicação e utilizam redes de nylon. Uma classificação de escala pode ser distinguida em função do tamanho dos barcos e do poder de pesca. A área de atuação não é limitada ao litoral do estado do Pará e os barcos maiores atuam também na costa dos estados do Amapá e Maranhão. As capturas apresentam uma dinâmica sazonal (SILVA, 2004; MOURÃO, 2007, ISAAC et al, 2011).

Os pescadores declararam observar a diminuição da abundância deste recurso e questionam a não existência de qualquer norma de controle ou regulamentação específica para este recurso, de forma a assegurar a sustentabilidade da atividade (SILVA, 2001; ESPÍRITO SANTO, 2002; MOURÃO, 2004; SILVA, 2004; BRITO, 2005; MOURÃO, 2007).

Os dados oficiais disponíveis, publicados pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) e pelo MPA (Ministério da Pesca e Aquicultura), apresentam somente somatórias da produção total por estado, por espécies, por frota (artesanal ou industrial), sendo ultimamente também apresentados valores de receita bruta. Estas informações não são suficientes para um entendimento aprofundado sobre características das pescarias, suas variações sazonais, espaciais, e a relação entre a produção e o esforço, e nem elucidam questões sobre a tecnologia pesqueira, que poderiam fornecer subsídios para um manejo desta atividade de pesca.

Na Amazônia, poucos, são os trabalhos que permitam observar a evolução das capturas dos recursos pesqueiros (GONÇALVES & BATISTA, 2008) em função de mudanças no esforço ou no padrão das pescarias ao longo do tempo. Neste contexto, destacam-se os trabalhos em águas continentais, com dados obtidos em grandes centros urbanos, onde há desembarques e infraestrutura portuária, bem como em pequenos municípios com tradição e importância regional em volume de produção (ISAAC et al., 1996; BARTHEM, 1999; ALMEIDA et al., 2000; ISAAC & RUFFINO, 2000a; ISAAC & RUFFINO, 2000b).

Trabalhos como o de Barthem (2004) que analisaram dados de produção continental e marinho/estuarina obtidos nos portos de Belém, bem como os de Espírito Santo (2002) e Braga (2002), que caracterizaram a atividade de pesca com base nos desembarques e no esforço pesqueiro de Bragança, apresentaram informações sobre a dinâmica das frotas e as relações da produção marinha/estuarina no estado do Pará e permitiram avaliar melhor as possibilidades de manejo.

Análises multivariadas têm sido amplamente utilizadas na ciência pesqueira, tanto para padronização de capturas por unidade de esforço (MOURATO, 2007), como para compreender os efeitos das diferentes características de pesca sobre a produção (ISAAC et al., 2008) ou sobre o rendimento econômico das pescarias (PETRERE et al., 2006).

Este trabalho pretende aprofundar o entendimento da exploração pesqueira de *S. brasiliensis*, analisando a dinâmica espaço-temporal da produção pesqueira desembarcada no município de Bragança e relacionando a captura com o esforço de pesca. Com isso busca-se contribuir para a proposição de medidas de desenvolvimento sustentável para esta pesca.

## **Material e Métodos**

As informações analisadas neste trabalho foram retiradas do banco de dados da Estatística de Pesca do Estado do Pará, obtidos pelo Ministério de Pesca e Aqüicultura em convenio com a Secretaria de Pesca do Estado do Pará. Os dados analisados referem-se aos desembarques no município de Bragança, no período de abril de 2008 a março de 2010.

A coleta destes dados foi feita diariamente nos portos do município, através de entrevistas aplicadas aos donos ou mestres das embarcações, durante a atividade de desembarque. As informações de cada desembarque foram anotadas em um formulário e, posteriormente, digitadas em uma base de dados em Access. Cada desembarque representa um registro no banco de dados.

Como critério de seleção foram utilizados os desembarques de embarcações motorizadas de pequeno e médio porte (Small Boat - SB de 8 a 11,99m e Large Boat - LB maiores que 12m), que informaram utilizar rede serreira e onde a produção era composta por mais de 51% do peso de serra.

As informações coletadas foram: produção por espécie, duração da viagem em dias, número de pescadores, tamanho da rede (m), tamanho da embarcação (m), capacidade de estocagem de gelo (kg) e a área e período da atividade de pesca. Também foram registrados os custos das operações com óleo, gelo e rancho.

Os pescadores foram agrupados segundo o litoral do estado onde ocorreu a atividade de pesca e denominados de: Amapá, Pará e Maranhão (Figura 5).

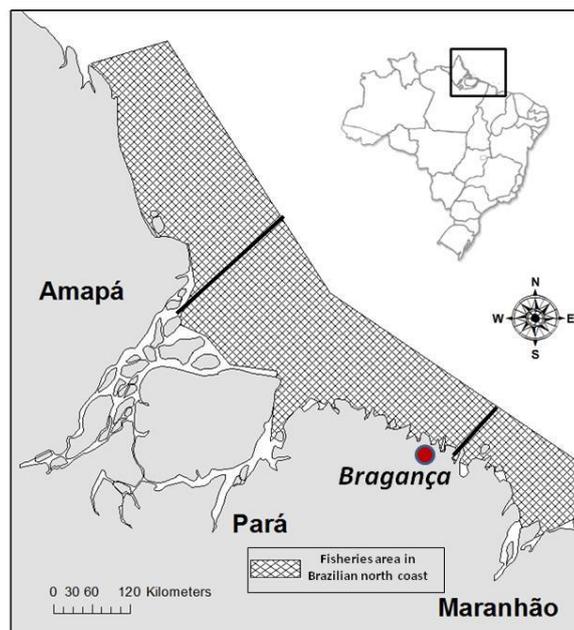


Figura 5: Costa norte brasileira e classificação das áreas de pesca de serra pela frota pesqueira que desembarca no município de Bragança.

As características das embarcações: comprimento da embarcação e capacidade de urna; as variáveis de esforço: tamanho da rede, tripulação e dias de pesca, bem como, a produção total das pescarias, foram comparadas entre as categorias de tamanho dos barcos (SB and LB), empregando o teste U - Mann Whitney.

Os fatores que influenciam a produção pesqueira em cada viagem foram analisados, através de um modelo linear geral GLM (General Linear Model), utilizado de forma exploratória, para avaliar a magnitude do efeito das variáveis. Para tal, foram montadas matrizes onde cada linha é um desembarque e as variáveis descritivas representadas nas colunas. As informações de esforço (nº de pescadores, dias de operação, quantidade de arte de pesca), as características tecnológicas (tamanho de embarcação, capacidade de urna), bem como de custos das operações (óleo, gelo e rancho), foram combinadas com as variáveis categóricas: mês de operação e local de pesca.

Devido à falta de desembarques em alguns meses do ano, foi necessário o agrupamento dos dados em bimestre, buscando manter o desenho contínuo da matriz.

Os dados numéricos foram logaritimizados em busca da normalidade, sendo que esta foi verificada através do teste de *Shapiro-Wilk*. A homogeneidade das variâncias (homocedasticidade) foi testada pelo teste de Bartlett.

O modelo testado foi:

**Log Produção/viagem** = a + b log (Nº Pesc) + c log (Dias) + d log (QuantArte) + e log (TamEmb) + f log (Óleo) + g log (Gelo) + h log (Rancho) + k1 (Mês) + k2 (Área de pesca) +  $\mathcal{E}_i$

Onde:

a = Captura/viagem média

b, c, d, e, f, g, h = Coeficiente para cada fator

k1, k2 = Coeficiente para as variáveis categóricas

$\mathcal{E}_i$  = Erro aleatório dos desvios

O primeiro modelo rodado mostrou a não significância das variáveis: quantidade de arte de pesca, quantidade de gelo, quantidade de óleo e custo de rancho, sendo estas retiradas da análise, após o qual os parâmetros foram estimados novamente.

Posteriormente, os resíduos foram analisados segundo Quinn & Keough (2002), utilizando *scatterplots* e gráficos com medianas, quartis (25% e 75%) e *outliers* para a detecção e conseqüente exclusão dos dados que diminuíam a explicabilidade do modelo. Após a retirada dos *outliers* o modelo foi rodado novamente.

Para estudar a composição na captura de fauna acompanhante, foi aplicada uma Análise de Componentes Principais (PCA), a partir do logaritmo da produção desembarcada, sendo cada linha da matriz um desembarque, de forma que a produção de cada espécie fosse relacionada com as características das pescarias, utilizando as variáveis: categoria de tamanho das embarcações, número de dias de pesca, bimestre e pescador. Posteriormente, foi realizada uma análise de Cluster com estes mesmos dados de produção por espécie, utilizando como método de agrupamento e medida da distância o “método de Ward” e o “1-pearson r” respectivamente para confirmar o observado na análise de PCA.

A seguir, foi aplicada a rotina SIMPER (Similaridade Percentual) do programa PRIMER 6.0, buscando caracterizar a contribuição relativa de cada espécie por área de pesca, bem como comparar estas áreas (CLARKE & WARWICK 1994).

## Resultados

De um total de 561 desembarques, ocorridos entre abril de 2008 e março de 2010, 133 foram realizados por embarcações de pequeno porte. Estas apresentaram uma mediana de 8m de comprimento (8-11,9m  $Q_{25}$ - $Q_{75}$ ), carregando 2,5t de gelo (2-3t  $Q_{25}$ - $Q_{75}$ ). Atuaram com cerca de 6 km de rede (2,5-6 km  $Q_{25}$ - $Q_{75}$ ), em viagens de aproximadamente 15 dias (13-18 dias  $Q_{25}$ - $Q_{75}$ ), com 6 pescadores (5-7 pescadores  $Q_{25}$ - $Q_{75}$ ), resultando em pescarias com produções médias de 3,7t/viagem (2,9-5t  $Q_{25}$ - $Q_{75}$ ), as quais totalizaram quase 500t de pescado ao longo de 24 meses (Tabela 1).

Os barcos de médio porte realizaram 428 saídas de pesca. O tamanho mediano das embarcações é de 13m (12-14m  $Q_{25}$ - $Q_{75}$ ), com capacidade de urna de mais de 8 t (6-12t  $Q_{25}$ - $Q_{75}$ ). Utilizando aproximadamente 6 km de rede (6-8km  $Q_{25}$ - $Q_{75}$ ), com 7 pescadores (7-7 pescadores  $Q_{25}$ - $Q_{75}$ ); as viagens tiveram a duração de aproximadamente 19 dias de pesca (17-20 dias  $Q_{25}$ - $Q_{75}$ ), produzindo cerca de 4,4 t por viagem (3,4-5,7t  $Q_{25}$ - $Q_{75}$ ), totalizando 1.952t desembarcadas durante os 24 meses deste estudo (Tabela 1).

Tabela 1: Mediana e quartis das características físicas, de esforço, número de pescarias e produção das viagens de pesca da frota pesqueira do Município de Bragança-PA, no período de abril de 2008 a maio de 2010. Barco de pequeno porte (BPP), Barco de médio porte (BMP).

Tipo de embarcação	BPP		BMP		Todos	
	Mediana	$Q_{25}$ - $Q_{75}$	Mediana	$Q_{25}$ - $Q_{75}$	Mediana	$Q_{25}$ - $Q_{75}$
Comprimento da embarcação (m)	10	9,15-11	13	12-14	9	8-12
Capacidade de gelo (Kg/viagem)	2.500	2.000-3.000	8.000	6.000-12.000	3.400	2.350-8.000
Comprimento da rede (m)	6.000	2.500-6.000	6.000	6.000-8.000	6.000	5.500-8.000
Nº de pescadores	6	5-7	7	7-7	7	6-7
Duração das viagens(dias)	15	13-18	19	17-20	18	16-20
Captura (kg/viagem)	3.700	2.926-4.950	4.735	3.414-5.655	4.400	3.330-5.500
Número total de viagens	133		428		561	
Captura total (kg)	499.496		1.952.011		2.451.507	

A comparação das características tecnológicas, de esforço e de produção, entre categorias de tamanho das embarcações, demonstra que ocorre grande sobreposição na duração das viagens, quantidade de rede utilizada, número de pescadores e

produção por viagem. A capacidade de estocagem de gelo apresentou menor sobreposição por estar ligada com o tamanho da embarcação que é a característica que define as categorias (Figura 6).

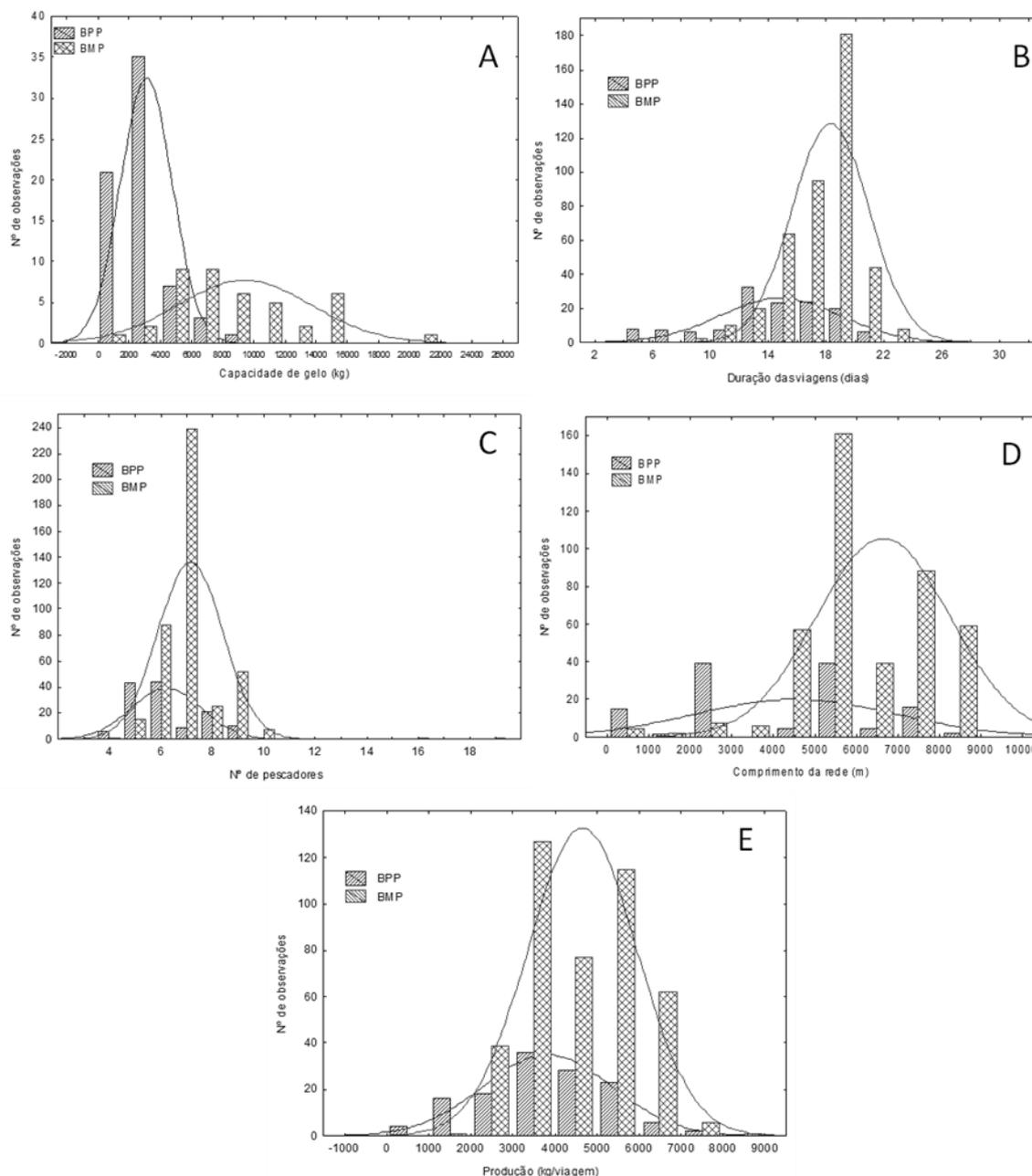


Figura 6: Freqüência de ocorrência de capacidade de urna, dias de pesca, Número de pescadores, comprimento da rede e produção (A, B, C, D, E., respectivamente) de Barco de pequeno porte (BPP) e Barco de médio porte (BMP) da frota pesqueira de serra de Bragança-PA, no período de abril de 2008 a maio de 2010.

Todas as variáveis usadas para caracterizar as categorias dos barcos e as operações de pesca, apresentaram diferenças significativas com  $p < 0,05$ , sendo maiores os valores para a categoria de barco de maior porte (Tabela 2).

Tabela 2: Resultados do teste de comparação das variáveis tecnológicas, de esforço e de produção entre as embarcações SB e LB da frota pesqueira de Bragança-Pa, no período de abril de 2008 a maio de 2010.

Teste U Mann-Whitney	U	Z	p-level
Capacidade de gelo (Kg/viagem)	172,00	-7,61	0,00
Duração da viagem (dias)	13616,50	-9,09	0,00
Comprimento da rede (m)	13867,50	-7,59	0,00
Nº de pescadores	16363,50	-7,41	0,00
Produção (kg/viagem)	20023,00	-5,17	0,00

No modelo linear geral-GLM, as variáveis: quantidade de arte de pesca, quantidade de óleo, quantidade de gelo e custos com o rancho, não foram significantes e foram retiradas da análise.

Das outras variáveis, foi demonstrado que a produção por viagem depende dos dias de pesca, bimestre, área de pesca, comprimento da embarcação e número de pescadores. Neste caso, o modelo resultou significativo ( $F= 48,807$ ;  $p<0,05$ ) e obteve o valor de  $r^2=0,64$ , sendo a correlação considerada moderada.

A duração da viagem teve maior importância, explicando 7 % da variância dos dados. A variável temporal “bimestre” explicou 6% da variância e apresentou interação com a área de pesca, explicando também 6%. A área de pesca, comprimento da embarcação e pessoal embarcado, juntas contribuíram com outros 5% da variância (Tabela 3).

Tabela 3: Decomposição dos efeitos para as variáveis testadas com GLM para os desembarques da frota pesqueira de serra de Bragança-PA.

	Sum of Square	%	freedom degree	Means of Square	F	P
Intercepto	6,433	43%	1	6,433	676,161	0,000
log Duração da viagem (dias)	1,043	7%	1	1,043	109,6	0,000
Bimestre	0,868	6%	5	0,174	18,251	0,000
Bimestre *Área de pesca	0,831	6%	10	0,083	8,738	0,000
Área de pesca	0,434	3%	2	0,217	22,816	0,000
log comprimento do barco (m)	0,093	1%	1	0,093	9,807	0,002
log Nº de pescadores	0,116	1%	1	0,116	12,169	0,001
Erro	5,138	34%	540	0,01		

O modelo resultante foi:

$$\text{Log Produção/viagem} = 2,316 + 0,290 \log(\text{comprimento do barco}) + 0,248 \log(\text{N}^{\circ} \text{ de pescadores}) + 0,562 \log(\text{Duração da viagem}) + k_1 (\text{Bimestre}) + k_2 (\text{Área de pesca}) + k_3 (\text{Bimestre} * \text{Área de pesca}) + \mathcal{E}_i$$

Os valores dos coeficientes  $k_1$  (Bimestre),  $k_2$  (Área de pesca) e  $k_3$  (Bimestre\*Área de pesca), estão na Tabela 4.

Tabela 4: Estimativa dos coeficientes, desvio padrão, valor de  $t$  e o valor de  $p$  do GLM para a produção (Kg) desembarcada pela frota pesqueira de serra de Bragança-Pa, no período de abril de 2008 a maio de 2010

	Nível do efeito	Estimativa dos coeficientes.	Std.Err	$t$	$p$
<b>Intercept</b>		2,316	0,089	26,003	0,000
<b>Log comprimento do barco (m)</b>		0,290	0,093	3,132	0,002
<b>Log Duração da viagem (dias)</b>		0,562	0,054	10,469	0,000
<b>Log N<sup>o</sup> de pescadores</b>		0,248	0,071	3,488	0,001
<b>Bimestre</b>	Jan_Fev	0,067	0,012	5,680	0,000
<b>Bimestre</b>	Mar_Abr	0,027	0,010	2,713	0,007
<b>Bimestre</b>	Mai_Jun	-0,066	0,013	-5,224	0,000
<b>Bimestre</b>	Jul_Ago	-0,083	0,016	-5,244	0,000
<b>Bimestre</b>	Set_Out	0,002	0,018	0,093	0,926
<b>Bimestre</b>	Nov_Dez	0	0	0	0
<b>Área de pesca</b>	Amapá	0,034	0,008	4,412	0,000
<b>Área de pesca</b>	Pará	-0,059	0,009	-6,352	0,000
<b>Área de pesca</b>	Maranhão	0	0	0	0
<b>Bimestre *Área de pesca</b>	Jan_Fev- AP	0,013	0,013	0,995	0,320
<b>Bimestre *Área de pesca</b>	Mar_Abr- AP	-0,098	0,020	-4,939	0,000
<b>Bimestre *Área de pesca</b>	Mai_Jun- AP	0,045	0,012	3,850	0,000
<b>Bimestre *Área de pesca</b>	Jul_Ago- AP	-0,088	0,016	-5,683	0,000
<b>Bimestre *Área de pesca</b>	Sep_Out- AP	-0,048	0,015	-3,152	0,002
<b>Bimestre *Área de pesca</b>	Nov_Dez- AP	0	0	0	0
<b>Bimestre *Área de pesca</b>	Jan_Fev-PA	0,082	0,018	4,453	0,000
<b>Bimestre *Área de pesca</b>	Mar_Abr-PA	0,003	0,019	0,144	0,886
<b>Bimestre *Área de pesca</b>	Mai_Jun-PA	0,000	0,021	0,000	1,000
<b>Bimestre *Área de pesca</b>	Jul_Ago-PA	-0,018	0,022	-0,850	0,396
<b>Bimestre *Área de pesca</b>	Sep_Out-PA	0,109	0,027	4,018	0,000
<b>Bimestre *Área de pesca</b>	Nov_Dez-PA	0	0	0	0

Os resíduos do modelo multivariado da produção por viagem das pescarias de serra apresentaram uma distribuição mais ou menos homogênea ao longo do eixo e se

distribuíram entre  $\pm 0,3$  (Figura 7A), porém, os valores maiores que a média foram mais freqüentes, pela maior freqüência de ocorrência de desembarques de maior volume (Figura 7B).

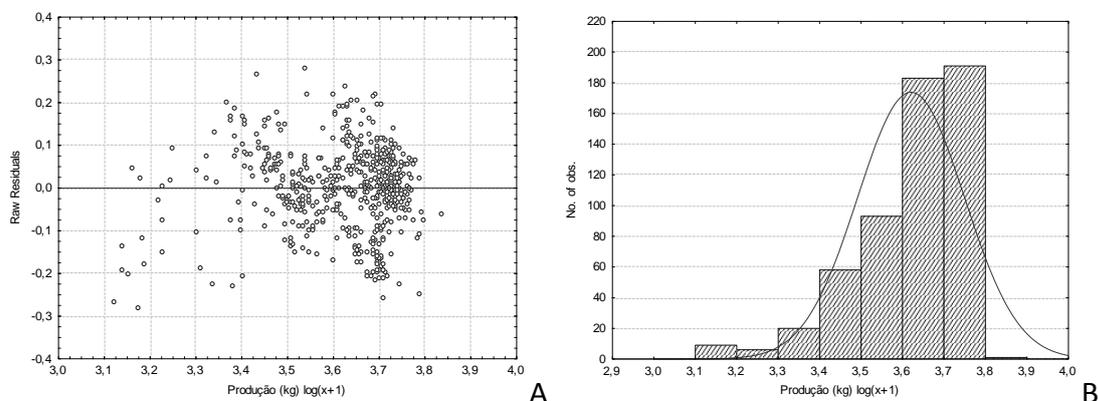


Figura 7: Distribuição dos resíduos (A) e histograma da produção prevista pelo GLM para as pescarias de serra da frota pesqueira de Bragança-Pa, entre Abril de 2008 a março de 2010.

O ajuste do modelo demonstra também diferenças significativas entre as áreas de pesca ( $F_{(2, 540)} = 22,816$ ,  $p < 0,000$ ), destacando os pesqueiros do litoral do Amapá e do Maranhão como os mais produtivos (Figura 8A). A produção/viagem nas diferentes áreas de pesca também é sazonal com diferenças significativas ( $F_{(10, 540)} = 8,7383$ ,  $p < 0,000$ ). No início do ano, os pesqueiros dos estados do Amapá e Maranhão são mais produtivos que os do Pará, sendo que a partir do 3º bimestre, os volumes de produção são relativamente similares em toda área de pesca até o final do ano (Figura 8B).

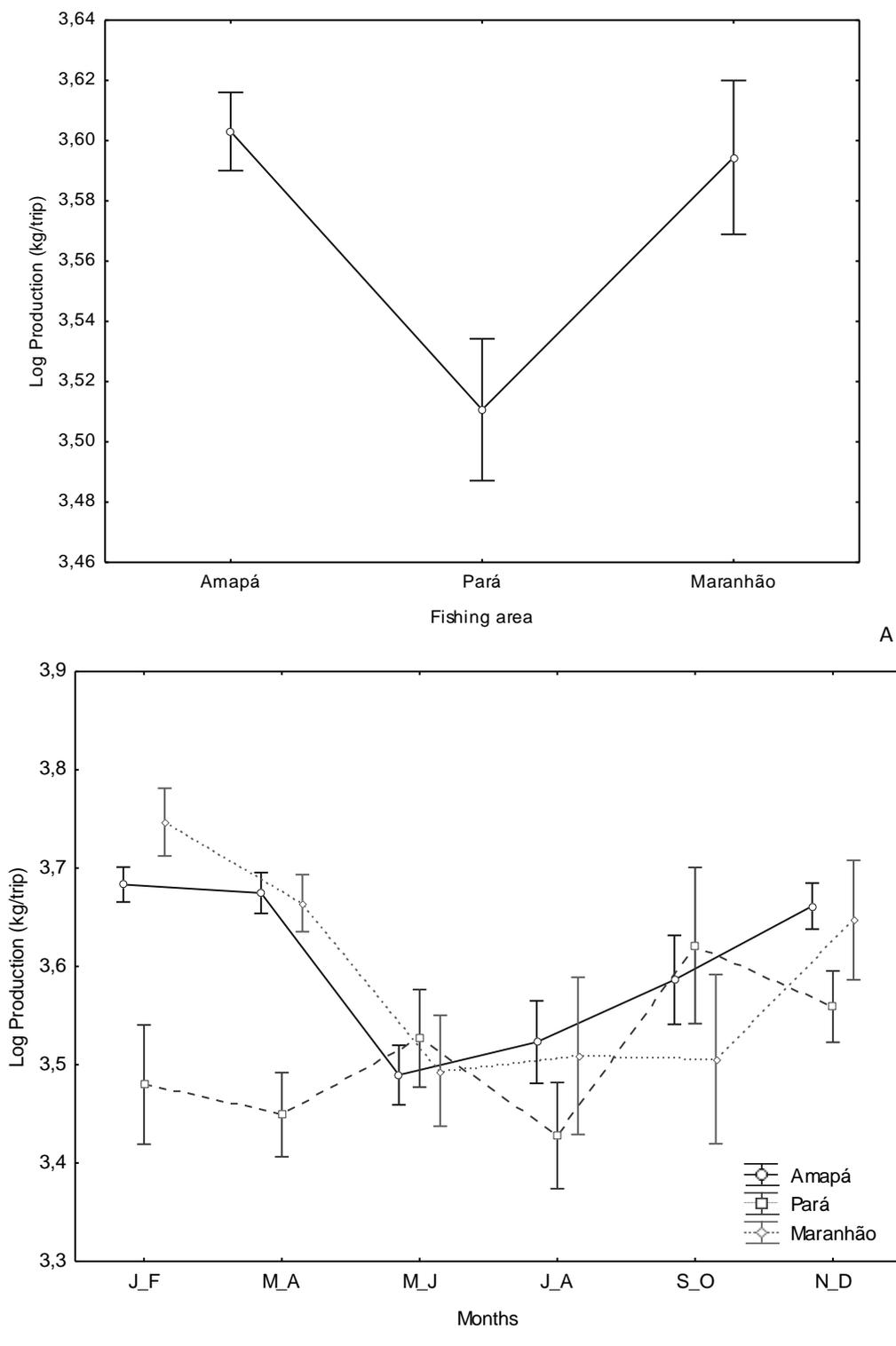


Figura 8: Distribuição da produção/viagem prevista (kg) Log (x+1) pelo GLM para as três áreas de pesca (A) e de acordo com as áreas de pesca e bimestres para a frota pesqueira de Bragança-Pa, no período de abril de 2008 a maio de 2010. Barras verticais (95% do intervalo de confiança).

Na decomposição, *S. brasiliensis* aparece acompanhada por 16 espécies, além de mais uma categoria chamada de “outros”, que são peixes não identificados no momento da coleta da informação. A serra é responsável por 86% do volume

desembarcado, contribuindo com uma produção média de aproximadamente 4.000 kg.viagem<sup>-1</sup>. (Tabela 5).

Tabela 5 Espécies capturadas, medias de produção por viagem e totais desembarcados pela frota pesqueira de Bragança-Pa, no período de abril de 2008 a maio de 2010.

Nome científico	Nome comum internacional	Nome comum no Brasil	Família	Produção média kg.viagem <sup>-1</sup>	Total (kg)	%
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	Brazilian mackerel	Serra	Scombridae	3823,2	2.144.800	86,36
Carcharhinidae; Sphyrnidae	Sharks	Caçã	Carcharhinidae; Sphyrnidae	222,8	124.985	5,03
<i>Pomatomus saltator</i>	Bluefish	Anchova	Pomatomidae	91,7	51.457	2,07
<i>Bagre bagre</i>	Coco sea catfish	Bandeirado	Ariidae	72,2	40.497	1,63
<i>Trachinotus falcatus</i>	Permit	Canguira	Carangidae	62,5	35.085	1,41
<i>Oligoplites saurus, Oligoplites palometa</i>	Leatherjackets	Timbira	Carangidae	41,9	23.522	0,95
<i>Cynoscion virescens</i>	Green weakfish	Corvina	Scianidae	21,5	12.075	0,49
<i>Mugil curema, Mugil gaimardianus, Mugil lisa</i>	Mullet	Tainha	Mugilidae	10,5	5.870	0,24
<i>Hexanemichthys proops</i>	Crucifix sea catfish	Uritinga	Ariidae	10,4	5.826	0,23
<i>Hexanemichthys parkeri</i>	Gillbacker Sea Catfish	Gurijuba	Ariidae	1,9	2.661	0,11
<i>Lutjanus analis</i>	Mutton snapper	Cioba	Lutjanidae	2,6	1.477	0,06
<i>Genyatremus luteus</i>	Torroto grunt	Peixe-pedra	Haemulidae	4,7	1.051	0,04
<i>Macrodon ancylodon</i>	King weakfish	Pescada gó	Scianidae	1,5	827	0,03
<i>Aspistor quadriscutis</i>	Bressou sea catfish	Cangata	Ariidae	0,9	618	0,02
<i>Micropogonias furnieri</i>	Whitemouth croaker	Pescada Cururuca	Scianidae	1,1	516	0,02
<i>Sciades herzbergii</i>	Pemecou sea catfish	Bagre	Ariidae	0,4	210	0,01
<i>Trachinotus carolinus</i>	Florida pompano	Pampo	Carangidae	0,1	30	0,00
-		Outros		57,4	32193	1,30
-		Total		-	2.451.507	100,00

A análise de componentes principais com dados de captura por viagem, por bimestre, categorias de tamanho de embarcação, pesqueiro e por espécie distinguiu 3 grupos, representados em 2 eixos que explicaram 18,8% da variabilidade, sendo 11,4% o primeiro e 7,4% o segundo. *S. brasiliensis*, *P. saltator* e *B. bagre* mostraram-se correlacionados às pescarias realizadas no litoral do Amapá, por embarcações de

maior porte, em viagens de longa duração que tiveram maiores volumes desembarcados no início e final do ano.

Recursos da fauna acompanhante, como as espécies de sharks, além de *H. parkeri*, *Oligoplites spp*, *T. falcatus*, *Mugil spp* e *H. proops*, apresentaram correlação mais intensa com atividades de pesca no litoral do Maranhão, no 2º bimestre, com embarcações entre 10 e 11m de comprimento, em viagens de 11 a 20 dias.

As menores embarcações estão associadas a pescarias realizadas no litoral do Pará, em viagens curtas, de no máximo 10 dias, capturando recursos de distribuição costeira como *G. luteus*, *C. virescens*, *L. analis*, *A. quadriscutis* e *M. furnieri*, principalmente nos 3º e 4º bimestres (Figura 9).

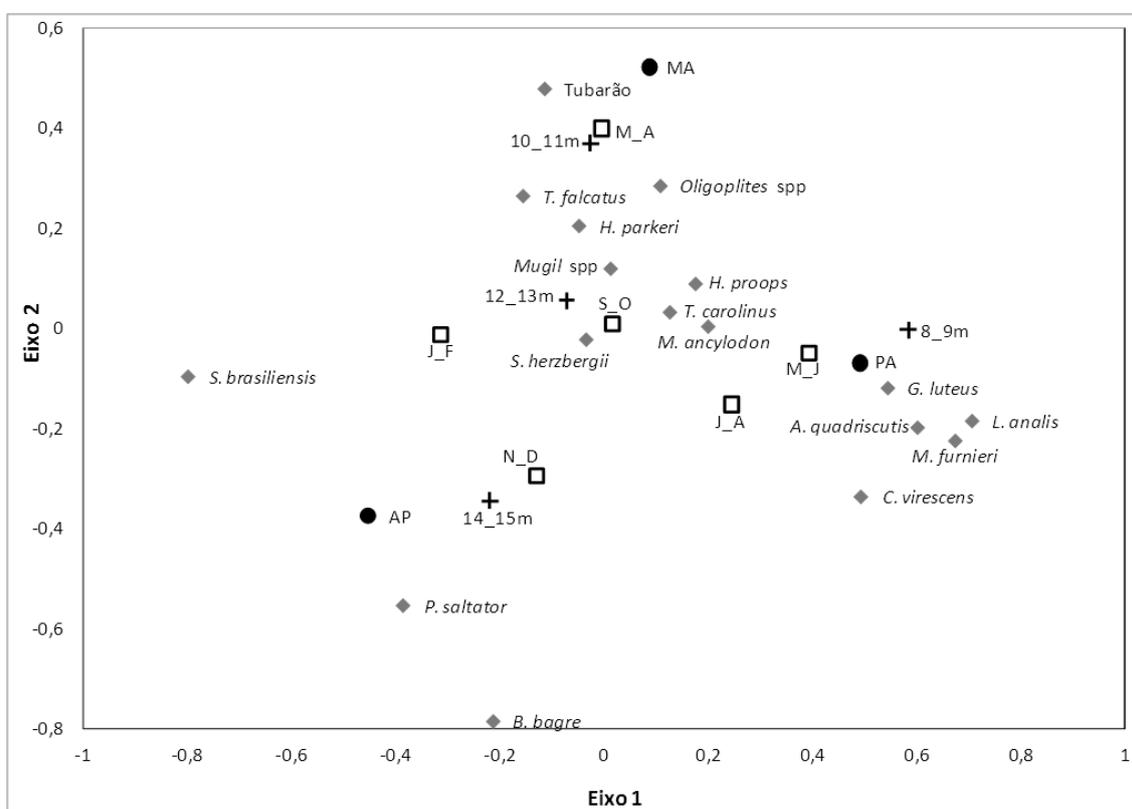


Figura 9: Análise de componentes principais da produção por viagem e por espécie ( relacionando com as categorias de tamanho (+), bimestres, e áreas de pesca (●), pela a frota pesqueira de serra de Bragança PA, no período de abril de 2008 a maio de 2010.

Resultados similares foram obtidos na análise de agrupamento, separando 3 grupos ao nível de 60% de similaridade (Figura 10). Assim como no PCA, destacou-se um agrupamento formado por *S. brasiliensis*, *P. saltator* e *B. bagre* associado ao litoral do Amapá, um agrupamento associado aos pesqueiros do litoral do Pará, com a

participação de *G. luteus*, *C. virescens*, *A. quadriscutis*, *L. analis* e *M. furnieri*. O terceiro agrupamento reúne as demais espécies que estariam relacionadas a todos os pesqueiros, destacando o shark e *H. parkeri*, *T. falcatus* e *Oligoplites spp*, *H. proops*, *Sciades herzbergii* e *Mugil spp*, além de *M. ancylodon* e *T. carolinus*.

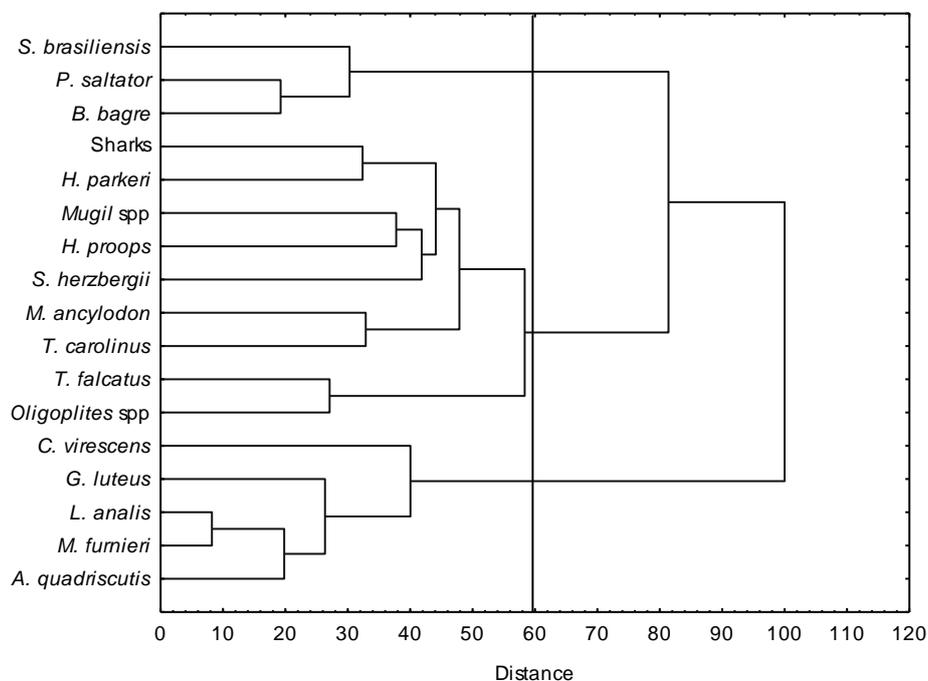


Figura 10: Dendrograma de similaridade entre as espécies capturadas na pesca de *S. brasiliensis* pela frota pesqueira nos portos de Bragança-PA, no período de abril de 2008 a maio de 2010.

A análise do SIMPER mostrou grande similaridade entre as espécies capturadas em cada uma dessas áreas de pesca, com destaque para as pescarias do Amapá que obtiveram 70,7% de semelhança explicando mais de 90% da variabilidade existente. As espécies *S. brasiliensis*, *B. bagre*, *P. saltator* e *Oligoplites spp* foram comuns aos pesqueiros dos três estados.

A análise comparativa entre os pesqueiros mostra que as capturas diferem apenas entre 33,5 e 36,8% em sua composição de espécies. *H. proops*, *T. falcatus* e *C. virescens* destacaram-se por diferenciar as pescarias do Amapá e Maranhão. Os tubarões destacaram-se para diferenciar as pescarias do Amapá e Maranhão daquelas realizadas nos pesqueiros do Pará (Tabela 6).

Tabela 6: Resultados da análise de SIMPER para a fauna capturada na pesca de *S. brasiliensis* desembarcada nos portos de Bragança-PA, no período de abril de 2008 a maio de 2010.

	Amapá	Pará	Maranhão	AP MA	AP PA	MA PA
	Similaridade média (%)			Dissimilaridade média (%)		
	70,70	63,07	65,98	33,52	36,81	36,05
Variabilidade explicada (%)	94,16	92,83	91,52	92,82	90,26	93,12
<i>S. brasiliensis</i>	25,00	30,11	29,99	4,24		
Shark	17,55		11,30	9,25	13,53	11,55
<i>B. bagre</i>	16,88	16,04	15,99	5,80	5,12	
<i>H. proops</i>	10,37	4,98		11,29	6,98	8,88
<i>P. saltator</i>	10,05	10,51	10,83	9,58	8,66	7,63
<i>Oligoplites</i> spp	8,98	17,33	9,78	8,47	5,79	6,37
<i>T. falcatus</i>	5,33	7,36		10,75	9,38	9,88
<i>C. virescens</i>		6,51	6,97	10,68	9,61	8,55
<i>A. quadriscutis</i>				3,55	4,67	3,65
<i>H. parkeri</i>			6,66	7,30	8,30	9,27
<i>Mugil</i> spp				6,47	4,57	6,61
<i>G. luteus</i>				5,44	3,97	6,11
<i>M. furnieri</i>						3,88
<i>M. ancylodon</i>					5,10	5,24
<i>L. analis</i>					4,58	5,50

■ Espécies dissimilares entre AP-PA e PA-MA, ■ Espécies dissimilares entre AP-

MA

## Discussão

### Estratégias de captura e fauna acompanhante

Pelas suas características técnicas, a captura de *S. brasiliensis* realizada pela frota pesqueira do Pará se constitui em um sistema de produção tipicamente artesanal.

O modelo GLM estimado neste trabalho apresentou moderado grau de correlação, entre a produção e as variáveis que medem o esforço e as características físicas dos barcos. Este resultado é melhor do que os ajustes dos modelos utilizados para analisar CPUE na avaliação pesqueira efetuada em Manacapuru (GONÇALVES & BATISTA, 2008), mas similar a análises sobre a frota artesanal do Baixo Amazonas (ISAAC et al., 1996; 2008).

Os resíduos no modelo sugerem uma alta produtividade em grande parte dos desembarques deste sistema de pesca, demonstrado pelo maior adensamento dos resíduos, à direita da média. Isto pode ser observado principalmente nos dois primeiros bimestres de maior produção nos pesqueiros do Amapá e Maranhão. Os

maiores desvios observados no modelo foram gerados pelas pescarias no Maranhão e no Pará durante o segundo semestre, principalmente no período de diminuição da produção nos pesqueiros do Maranhão, área relativamente nova para a exploração. Em 2005, a frota do Pará explorava somente os litorais do Pará e Amapá (MOURÃO, 2007) e somente mais recentemente, passou a explorar o litoral do Maranhão (ISAAC et al, 2011).

As pescarias de serra são bastante seletivas e geram uma fauna acompanhante pouco volumosa, respondendo apenas por 14% da produção total. *C. virescens*, *T. falcatus*, *H. proops*, *M. ancyloдон*, *B. bagre*, *Oligoplites spp*, *Mugil spp* e shark entre outras espécies. Alguns recursos da fauna acompanhante de serra como *G. luteus*, *L. analis*, tubarões e *M. ancyloдон*, também são espécies alvo de sistemas de pesca existentes na costa do Pará e Maranhão (MOURÃO, 2007; ALMEIDA, 2008; ISAAC et al, 2009).

Batista & Fabré (2001) mostraram que a pesca de serra no Maranhão apresenta uma época de safra entre setembro e fevereiro, sendo que as principais espécies acompanhantes são *C. microlepidotus*, *M. furnieri*, tubarões, e *S. herzbergii*. Estas espécies também se revelaram importantes no período de safra das pescarias de serra na costa norte.

Os tubarões apresentaram-se como o recurso da fauna acompanhante mais importante nas pescarias de serra. Trata-se de um conjunto de espécies de grande interesse pelas barbatanas, que possuem importante valor comercial. As espécies *Carcharhinus longimanus*, *Carcharhinus signatus*, *Carcharhinus porosus*, *Pristis pectinata*, *Pristis perotteti*, *Isogomphodon oxyrhynchus*, são tubarões citados como ameaçados para os estados do Pará, Amapá e Maranhão na Lista de Espécies Aquáticas Ameaçadas de Extinção do IBAMA (Coordenação Geral de Autorização de Uso e Gestão de Fauna e Recursos Pesqueiros – CGFAP). Assim, o aumento do esforço pesqueiro sobre a serra também implica aumento da exploração destas espécies com risco de extinção.

### **Respostas às variações ambientais e migração**

Os rendimentos nos pesqueiros do Amapá e do Maranhão foram maiores que no estado do Pará. Isto se evidenciou mais claramente nos dois primeiros e no último

bimestre do ano, períodos de maior pluviosidade e aparente época de safra deste recurso. Espírito Santo (2002) e Mourão (2007) já descreveram uma relação positiva da captura de serra com a pluviosidade, sendo os picos de maior produção no primeiro semestre, sempre mais chuvoso.

Lam *et al.* (2008) descreveram a migração de *S. brasiliensis* como uma resposta à variações ambientais e sugeriram 2 períodos de migração. Durante o inverno do hemisfério norte, nos meses de janeiro a março, a serra tende a migrar para o hemisfério sul aumentando sua abundancia na costa norte brasileira, confirmando a evolução da produção observada neste trabalho, durante este período. Nos meses de julho a setembro, verão do hemisfério norte, ocorre uma migração de retorno, diminuindo a disponibilidade deste recurso na costa norte, confirmando a entre safra na costa norte do Brasil.

Sturm (1978) e Sturm & Salter (1990), sugeriram um padrão de deslocamento para *S. brasiliensis*, no sentido sul-norte até Trinidad & Tobago, tanto para reprodução quando para alimentação entre outubro e abril. Esta migração para o norte parece estar relacionada com a formação de anéis de circulação oceânica, formados pela retroflexão da Corrente Norte Brasileira, que ocorrem perto de 8°N no Atlântico ocidental tropical (FRATANTONI & GLICKSON, 2002; SILVA *et al.*, 2009). Estes anéis seguem para o norte, em direção ao Mar do Caribe, a partir da linha do Equador, com maior intensidade no primeiro semestre, arrastando e circulando nutrientes, provenientes da vazão do Amazonas, ao longo da plataforma continental, o que aumenta a produção planctônica próxima à superfície. A produtividade das águas neste período pode estimular a reprodução da serra, já que esta fertilidade pode ser de grande importância para alevinos e larvas.

Da mesma forma, *S. brasiliensis* também é descrita como apresentando tanto migração reprodutiva como alimentarseguindo a migração dos cardumes de sardinhas (Clupeidae e Engraulidae) para o nordeste do Brasil (Maranhão, Ceará, Rio Grande do Norte), partindo da costa norte para o nordeste brasileiro em períodos entre outubro a maio (CHELLAPPA *et al.*, 2009, 2010; NOBREGA & LESSA, 2009; GESTEIRA & MESQUITA, 1976, BATISTA & FABRÉ, 2001; GONÇALVES *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 2005; LIMA, 2004). Provavelmente estas presas, menos tolerantes às modificações na salinidade, migram para o nordeste fugindo do decréscimo na salinidade da água, resultantes da

drenagem continental que ocorre nos períodos de maior pluviosidade na região. Estas migrações em direções opostas em períodos similares, sugerem a existência de 2 rotas migratórias, tendo aparentemente, a costa norte brasileira, em particular no litoral do Pará como ponto de confluência (Figura 11). No final do ano, quando os indivíduos se encontram, existem capturas em volumes similares em toda a costa norte. No início do ano, com a continuidade da migração, os cardumes saem do litoral paraense, diminuindo a produtividade local, que aumenta no litoral do Maranhão e Amapá, onde se dá o início do processo de migração reprodutiva/alimentar para o norte e nordeste.

O modelo linear indica a ocorrência de picos de produção no final e início do ano, período similar aos citados como de migração reprodutiva/alimentar da região equatorial, tanto para o norte em sentido a Trindad & Tobago, quanto em direção ao nordeste brasileiro.

Assumindo esta hipótese, a costa norte pode ser fundamental para a manutenção da rota reprodutiva da serra. Neste sentido, é preocupante a ausência de políticas de manejo e de fiscalização para esta espécie, já que segundo o Relatório Executivo do Programa REVIZEE (LUCENA, FREDOU & ASANO, 2006) a serra já estaria próximo do seu limite máximo de exploração para a região norte e nordeste.



Figura 11: Prováveis migrações de *S. brasiliensis* na sua área de distribuição no norte da América do sul.

Apesar de possuir uma grande capacidade de migração, Sousa (2002) sugere que *S. brasiliensis* aparentemente não possui separação genética nas suas populações ao

longo do litoral brasileiro, e Gold *et al.* (2010) reconhece diferenciações entre as populações deste recurso somente a partir do golfo de Paria, em direção ao Mar do Caribe, assumindo que o sucesso de desova dos migrantes provenientes da região equatorial diminui pela distancia percorrida pelo cardume em direção à Venezuela.

### **Aumento do Esforço pesqueiro**

Parece evidente que ao longo dos anos ocorreu um aumento do esforço pesqueiro sobre *S. brasiliensis*. Isto pode ser um resultado da importância econômica da espécie e dos bons rendimentos econômicos da atividade, já que este recurso possui boa aceitação no mercado (ISAAC *et al.*, 2009; 2011).

Este aumento já era observado na costa norte brasileira, desde 2000/2001. A frota Bragantina era formada anteriormente por canoas a remo e a vela, mas foi se modificando tecnologicamente, predominando, hoje em dia, as embarcações motorizadas. Isto ocorreu em parte pelos incentivos instituídos pelo programa do FNO (Fundo Constitucional de Financiamento do Norte / Governo Federal), que garantiu mais de R\$ 9 milhões em financiamentos para esta atividade. Estes recursos geraram um incremento de cerca de 720 embarcações de pesca para todo o estado do Pará, financiados pelo BASA (Banco da Amazônia SA), a partir de 1997 (FURTADO JUNIOR *et al.*, 2006). Parte destes financiamentos foi direcionada para aquisição de redes de emalhe para capturar serra, pela frota do Salgado Paraense (MOURÃO, 2007). As embarcações financiadas tem na sua maioria tamanhos entre 8 e 9m de comprimento, sendo considerados artesanais de pequena escala. Este financiamento, deve também explicar o grande incremento na produção, que teve em 1998 o maior pico de produção da década.

Outro fator que contribuiu para o incremento da pressão pesqueira sobre recursos como a serra, foi a imposição do tamanho mínimo de captura para *Lutjanus purpureus*, em 41cm de comprimento (INSTRUÇÃO NORMATIVA do IBAMA Nº. 7 de 15/07/2004), bem como a proibição da rede de emalhe tipo “caçoeira” para a captura de lagostas das espécies *Panulirus argus* (lagosta vermelha) e *Panulirus laevicauda* (lagosta cabo verde - Instrução Normativa do IBAMA nº 138, de 6/12/2006). Estas resoluções diminuíram a rentabilidade das pescarias de pargo e lagosta, através do uso de covos e

manzuás, que requerem grandes investimentos. Assim, parte da frota pesqueira de maior porte migrou para recursos com aceitação de mercado, bom preço e nenhuma legislação de controle o que permite o desenvolvimento livre da atividade.

Mais recentemente, algumas unidades das frotas pesqueiras que ainda atuaram sobre pargo e lagosta, passaram a capturar a serra durante os períodos de defeso dessas espécies, de 1º de Fevereiro a 31 de Março (INSTRUÇÃO NORMATIVA do IBAMA Nº. 7 de 15/07/2004) para o pargo e de 1º de dezembro a 31 de maio (INSTRUÇÃO NORMATIVA do IBAMA nº 206 de 14/11/2008) para a lagosta. Com isto, buscou-se a otimização econômica da frota no período de proibição de seus recursos alvo.

A maioria dos recursos pesqueiros marinho/estuarinos, como a serra, não possui nenhum tipo de norma específica que controle a quantidade, tipo ou tamanho das embarcações, bem como o tamanho da malha ou quantidade de rede. As embarcações de maior porte que vem fugindo das regulamentações existentes, ou das crises pelo esgotamento dos estoques tradicionais, tem se dedicado à captura destes recursos, por ser uma modalidade de pesca que não possui regras que limitem a dimensão de sua exploração (ISAAC et al., 2011).

Seja pelo financiamento de embarcações de pequeno porte, pelos programas de crédito do governo, seja pelo deslocamento de barcos grandes de frotas dedicadas a outros estoques com problemas, o aumento do número de embarcações tem ocorrido e isso deve ter impacto sobre a exploração deste recurso, uma vez que ambas as frotas, de pequena e larga escala, possuem uma grande sobreposição, tanto na área de exploração, como no esforço.

A maior duração das viagens de pesca e a utilização de uma maior quantidade de redes confirmam o aumento do esforço pesqueiro. Em 2005, as embarcações serreiras da região de Bragança, tinham em média urnas de 3 t, passavam 10 dias de pesca e usavam 5 km de redes de emalhe (MOURÃO, 2007), valores inferiores aos observados neste trabalho com embarcações de 8 t que passam 17 dias de pesca usando 6 km de redes.

Segundo o IBAMA, a lei nº. 121-N de 1998 define o tamanho máximo de redes de emalhe para todo o país em 2,5 km. Em Bragança, o tamanho médio das redes

utilizadas já passam os 6 km de comprimento para a frota que explora este recurso, o que agrega ainda um componente de ilegalidade a estas pescarias.

Outro fator a ser observado é a diminuição do tamanho de malha das redes, que aumenta a proporção de indivíduos menores (jovens) nas capturas, como já foi observado no nordeste do Brasil, onde as malhas utilizadas, entre 35 e 50 mm de entre nós opostos (LUCENA, FREDOU & ASANO, 2006), são menores que as utilizadas na costa norte, entre 40 e 60 mm (MOURÃO *et al.*, no prelo). Isto foi observado por Chellappa *et al.* (2009) nas pescarias deste recurso no nordeste brasileiro pela frota artesanal de pequeno porte, o que resultou na recomendação do aumento dos tamanhos de captura para este recurso, como forma de conservação do estoque.

Por outro lado, o aumento do esforço sobre áreas de pesca mais próximas gera uma maior competição e exploração com uma conseqüente diminuição na produtividade média por pescaria. Para evitar isso, a frota ampliou sua área de captura, para pesqueiros mais distantes e menos explorados, como aqueles na frente dos estados do Amapá e Maranhão.

A mudança para áreas de pesca mais distantes foi observada entre 2008 e 2010 e isto explica o uso mais freqüente de embarcações de maior porte e de maior autonomia e, conseqüente, o maior investimento buscando a otimização da viagem através da obtenção de uma produção que equipare o investimento. A escolha desta estratégia de pesca busca a minimização de riscos e incertezas para uma maximização da produtividade pesqueira (HERRERO & PASCOE, 2003).

O entendimento das estratégias de pesca de serra no litoral norte só pôde ser realizado através da análise do padrão de atuação de uma frota, com o registro de desembarques para cada unidade de produção, o que não pode ser feito com os dados disponibilizados pelos órgãos de gestão nos relatórios de estatística de pesca publicados pelo IBAMA, que apresentam somente os dados de produção consolidados por ano.

A ausência de séries temporais de dados de esforço pesqueiro detalhados, confiáveis e disponibilizadas ao meio acadêmico é um problema principalmente daquelas de pequena escala, pois não permitem o acompanhamento de mudanças no poder e na estratégia de pesca. Anticamara *et al.* (2011) demonstraram que existem várias lacunas e limitações nos dados disponíveis da pesca global e isso leva a acreditar

que a maioria das estimativas publicadas de produção e os diagnósticos sobre a sobrecapacidade das frotas e a sobrepesca sejam subestimadas. Assim, as estimativas de perda alimentar baseada em recursos pesqueiros na alimentação de cerca de 1.1 milhões de pessoas no Brasil, no ano de 2000 (SRINIVASAN et al., 2010), também podem estar subestimadas.

Assumindo a hipótese de que: 1) a costa norte pode ser um ambiente de fundamental importância para a manutenção da rota reprodutiva da serra, 2) que este recurso é explorado por diversos países e, 3) que sua maior disponibilidade está na costa norte brasileira (LAM et al, 2008), deve-se continuar a monitorar os impactos das diversas frotas pesqueiras, com ênfase na da região norte, observando aspectos tecnológicos, de esforço e estimativas de produtividade por área de captura, para que o estado da exploração possa ser estimado corretamente, possibilitando criar ações de mitigação de forma setorizada, buscando o manejo adequado, principalmente porque atualmente no Brasil não existem políticas de manejo e de fiscalização para este recurso que já estaria próximo do seu limite máximo de exploração para a região norte e nordeste (LUCENA, FREDOU & ASANO, 2006).

## **Conclusões**

A pesca do serra é realizada por uma frota pesqueira artesanal, com grande diversidade tecnológica atuando sobre este recurso o ano todo e em toda a costa norte, de forma seletiva, apesar de atuar sobre recursos em risco como os tubarões, e com desembarques com grandes volumes de capturas.

A produção de serra parece ser sazonal associada a variações pluviométricas, e possivelmente esta relacionada a processos migratórios reprodutivos e/ou alimentares da espécie. Estas migrações levam este recurso a ser explorado por diversas frotas sendo que no Brasil não existe nenhuma normativa de manejo ou controle da produção que caracterize uma ação específica que busque a perpetuação deste recurso.

O aumento de produção média das unidades produtivas de serra ao longo do tempo reflete tanto um aumento no esforço de pesca, através da inclusão de barcos maiores que exploram áreas distantes, com uma maior quantidade de artes de pesca

em viagens mais longas, quanto um aumento no poder de pesca das artes, selecionando indivíduos menores. O aumento do tamanho médio das redes de pesca utilizadas para a exploração de serra, ultrapassou o máximo permitido por lei para os tipos de embarcação analisados.

A formulação de estratégias de manejo e conservação para os estoques deste recurso são necessários, tanto pelo constante aumento no esforço de pesca, quanto pelo fato destes serem compartilhados e explorados por frotas pesqueiras de diversos países.

### Referencias bibliográficas

- ALMEIDA, O. T., MCGRATH, D. G. E RUFFINO, M. L. 2000. The commercial fisheries of the Lower Amazon: na economic analysis. *Fisheries Management and Ecology*, 8: 253-269.
- ALMEIDA, Z. 2008. Os recursos marinhos e estuarinos do Maranhão: Bioecologia, Tecnologia, Sócio-economia, Estado da Arte e Manejo. 2008. 293 f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade Federal do Pará, Belém.
- BARTHEM, 2004. O desembarque na região de Belém e a pesca na foz amazônica. Ruffino, M.L (org.). *Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia. ProVárzea, Manaus*, p. 137-167.
- BARTHEM, R. B. 1999. A Pesca Comercial no Médio rio Solimões e Sua Interação com a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. Pages 72-107, in H. L. Queiroz, and G. R. Crampton, (Eds.). *Estratégias Pra Manejo de Recursos Pesqueiros em Mamirauá Belém: Sociedade Civil Mamirauá/CNPq*.
- BATISTA, VS.; FABRÉ, N. N., 2001. Temporal and spatial patterns on Serra, *Scomberomorus brasiliensis* (Teleostei, Scombridae) catches from the fisheries on the Maranhão coast. Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, vol. 61, no. 4, p. 541-546.
- CAMARGO-ZORRO, M. 1999. Biologia e estrutura populacional das espécies da família Sciaenidae (Pisces: Perciformes), no estuário do rio Caeté, município de Bragança, Pará-Brasil. Dissertação de mestrado. Centro de Ciências Biológicas da UFPA e MPEG. Belém-PA. 84p.
- CHELLAPPA, S., LIMA, JTAX.B, ARAÚJO, A. and CHELLAPPA, NT., 2010. Ovarian development and spawning of Serra Spanish mackerel in coastal waters of Northeastern Brazil. *Braz. J. Biol.*, vol. 70, no. 2, p. 451-456
- CGFAP/IBAMA. [www.ibama.gov.br/recursos-pesqueiros/wp-content/files/list\\_extincao.pdf](http://www.ibama.gov.br/recursos-pesqueiros/wp-content/files/list_extincao.pdf) Acessado em 14/06/2011
- ESPÍRITO-SANTO, R.V., 2002. Caracterização da atividade de desembarque da frota pesqueira artesanal de pequena escala na região estuarina do rio Caeté, município

- de Bragança-Pará-Brasil. Universidade Federal do Pará, Dissertação de Mestrado 82 p.
- FRATANTONI, D.M.; GLICKSON, D.A. 2002. North Brazil Current ring generation and evolution observed with SeaWiFS. *J. Phys. Oceanogr.*, 32: 1058-1074
- FURTADO JUNIOR, I.; TAVARES, M. C. da S.; BRITO, C. S. F.. Estatísticas das produções de pescado estuarino e marítimo do estado do Pará e políticas pesqueiras. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciênc. hum.*, Belém, v. 1, n. 2, Aug. 2006 .
- GESTEIRA, T. C. V. & MESQUITA, A. L. L., 1976, Época de reprodução, tamanho e idade de primeira desova da cavala e da serra na costa do Estado do Ceará (Brasil). *Arq. Ciên. Mar.*, 16(2): 83-86.
- GOLD, J.R.; A.M.C. JOBITY; E. SAILLANT; AND M.A. RENSHAW, 2010. Population structure of carite (*Scomberomorus brasiliensis*) in waters offshore of Trinidad and northern Venezuela. *Fisheries Research* 103: 30-39.
- GONÇALVES, A. P.; DOURADO, E. C. S.; CASTRO, A. C. L.; TAVARES, R. G. C. F. , 2003. Aspectos da dinâmica populacional do serra *Scomberomorus brasiliensis* (TELEOSTEI: SCOMBRIDAE) no estado do Maranhão, Brasil. *Bol. Lab. Hidrobiologia. São Luís*. v. 16, n. 1, p.37-46.
- GONÇALVES, C.; BATISTA, S. V., 2008. Avaliação do Desembarque Pesqueiro em Manacapuru, Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica*, v. 38, n. 1, p. 135-144.
- HERRERO, I., PASCOE, S., 2003. Value versus Volume in the Catch of the Spanish South-Atlantic Trawl Fishery. *Journal of Agricultural Economics*, Volume 54, Number 2. Pages 325-341
- ISAAC, V. J., A. MILSTEIN, AND M. L. RUFFINO. 1996. A Pesca Artesanal no Baixo Amazonas – Análise Multivariada das Capturas por Espécie. *Acta Amazonica* 26(3):185-208.
- ISAAC, V. J., AND M. L. RUFFINO. 2000a. A Estatística Pesqueira no Baixo Amazonas: Experiência do Projeto IARA. IBAMA. Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca 22:201-224.
- ISAAC, V. J., AND M. L. RUFFINO. 2000b. Informe Estatístico do Desembarque Pesqueiro na cidade de Santarém, PA: 1992-193. IBAMA. Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca 22:225-280.
- ISAAC V. J., DA SILVA C. O., RUFFINO M. L., (2008) The artisanal fishery fleet of the lower Amazon. *Fisheries Management and Ecology* 15 (3) p. 179-187
- ISAAC, V.J.; ESPÍRITO-SANTO, R.V. do.; SILVA, B.B.; FRÉDOU, F.L.; MOURÃO, R.M. e FRÉDOU, T. 2009 An interdisciplinary evaluation of the Fishery Production Systems off the Para State, Brazil. *Journal of Applied Ichthyology*, Germany, 25(3): 244-255.
- ISAAC, V.J.; ESPÍRITO-SANTO, R.V. do.; SILVA, B.B.; MOURÃO, R.M. e FRÉDOU, F.L., 2011. *Scomberomorus brasiliensis* gill net fishery: a case of unmanaged Brazilian small-scale fishery. In 2nd International Symposium on Integrated Coastal Zone Management. Arendal, Norway. p 1715–1730.

- LAM, V.W.Y., CHEUNG, W.W.L., CLOSE, C., PAULY, D. 2008. Modelling seasonal distributions of pelagic marine fishes and squids, p. 51-62. In: W.W.L. Cheung, V.W.Y. Lam and D. Pauly, (eds.) Modelling Present and Climate-shifted Distributions of Marine Fishes and Invertebrates. Fisheries Centre Research Reports 16(3).
- LIMA, P.R.S. 2004. Dinâmica populacional da serra – *Scomberomorus brasiliensis* (Osteichthyes; Scombridae) – no litoral ocidental do Maranhão – Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco. 66p.
- LUCENA-FRÉDOU, F.L.; ASANO-FILHO, M. 2006. Recursos pesqueiros da região Norte. In: Programa Revizee: Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva: Relatório Executivo, Ministério de Médio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental p.121-152.
- MOURATO, B. L., 2007. Padronização da Captura por Unidade de Esforço de Espadarte, *Xiphias gladius*, L., 1758, e de Tubarão azul (*Prionace glauca*, L. 1758) capturados pela frota atuneira brasileira no Oceano Atlântico. 104p. Dissertação de Mestrado em Aqüicultura e Pesca. Instituto de Pesca. Santos-SP.
- MOTA ALVES, M.I. & TOMÉ, G.S., 1968. Observações sobre o desenvolvimento maturativo da gônada da serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill, 1815). Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará, 8(1):25-30.
- NÓBREGA, M.F. and LESSA, R.P. 2009. Age and growth of Spanish mackerel (*Scomberomorus brasiliensis*) off the northeastern coast of Brazil. Neotropical Ichthyology 7(4): 667-676.
- NOBREGA, MF. 2002. Idade, crescimento e avaliação de estoque da serra, *Scomberomorus brasiliensis* (Teleostei: Scombridae) na Plataforma Continental do Nordeste do Brasil. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. 106 p. [Dissertação de Mestrado].
- PETRERE, M.; WALTER, T.; MINTE-VERA, C. V., 2006. Income evaluation of small-scale fishers in two Brazilian urban reservoirs: Represa Billings (SP) and Lago Paranoá. Brazilian Journal of Biology, Brasil, v. 66, n. Volume 3, p. 817-828.
- SANTA BRÍGIDA, E. L. 2007. Variabilidade genética dos peixes serra (*Scomberomorus brasiliensis*) e cavala (*Scomberomorus cavalla*) (Scombridae, Perciformes) da costa brasileira através da alça do genoma mitocondrial. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Biologia Ambiental, Campus Universitário de Bragança, Universidade Federal do Pará, Bragança-PA.
- SILVA FILHO, J.B. da et al. Relatório Técnico do Projeto de Cadastramento das Embarcações Pesqueiras no Litoral das Regiões Norte e Nordeste do Brasil. Convênio SEAP/IBAMA/PROZEE Nº 111/2004. (Processo nº00350.000.747/2004-74). Brasília, 2005.
- SILVA, A. C.; SANTOS, M. L. S.; ARAUJO, M. C. e BOURLES B., 2009. Observações hidrológicas e resultados de modelagem no espalhamento sazonal e espacial da pluma de água Amazônica. Acta Amaz., vol.39, n.2, pp. 361-369
- SILVA, B. B. 2004. **Diagnóstico da pesca no litoral paraense**. Dissertação de mestrado. Belém: Universidade Federal do Pará, Mestrado em Zoologia. 138 p.

- SOUSA, A. R. B., 2002. Abordagem molecular para caracterizar espécies brasileiras de Peixe-Serra e Cavala (*Scomberomorus*, Scombridae, Perciformes). 59 f . Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Biologia Ambiental , Campus Universitário de Bragança, Universidade Federal do Pará, Bragança-PA.
- STURM, M. G. and SALTER, P., 1990. Age, growth, and reproduction of the king mackerel *Scomberomorus cavalla* (Cuvier) in Trinidad waters. Fishery Bulletin, 88(2):361-370.
- STURM, M. G. de L., 1978, Aspects of the biology of *Scomberomorus maculatus* (Mitchill) in Trinidad. J. Fish. Biol., 13: 155-172

## CAPÍTULO II

### ***Pesca e aspectos econômicos na captura de serra (*Scomberomorus brasiliensis*) na costa norte brasileira.***

Espírito Santo R. V.<sup>1</sup>, Abdallah, P. R.<sup>2</sup> & Isaac V. J.<sup>3</sup>

1. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará – r\_vilhena@yahoo.com.br

2. Universidade Federal do Rio Grande - patriziaraggi@yahoo.com.br

3. Universidade Federal do Pará – [biologiapesqueira@yahoo.com.br](mailto:biologiapesqueira@yahoo.com.br)

### **Resumo**

A exploração de recursos pesqueiros de hábitos costeiros encontra-se entre as atividades econômicas de maior tradição e relevância para as populações do litoral norte do Brasil. A queda na produção dos recursos pesqueiros aparentemente leva a uma incapacidade de gerar renda para honrar os compromissos financeiros. Foram acompanhados 155 desembarques: 31 realizados por barcos de médio porte (BMP) e 124 por barcos de pequeno porte (BPP) da frota de Bragança-Pa. A CPUE dos pesqueiros do Pará foi significativamente menor que a do Amapá. Em contrapartida, os custos de pesca no Amapá são mais altos, principalmente pela despesa com combustível, inviabilizando economicamente pescarias com barcos pequenos. Os melhores rendimentos econômicos para BPP ocorrem nas pescarias no litoral do Pará e do Maranhão, gerando de mais de 40% de retorno sobre o capital investido estimando um retorno do investimento em menos de três anos. Para BMP, no Amapá os custos da pesca representam 28% da receita bruta e geram rendimentos de cerca de 47% sobre os investimentos e pouco mais de dois anos para o retorno do capital investido.

### **Abstract**

The exploitation of coastal habits stocks, are one of most important economic activities, with greater tradition and relevance to the north coast Brazil people. The stocks production decrease apparently leads to an inability to generate income to

meet its financial commitments. were accompanied 155 Landings: 31 by larger size boats (BMP) and 124 by small size boat (BPP) of Bragança-Pa fleet. The CPUE of the Pará fisheries was significantly lower than that of Amapá. Fishing in Amapá have a very high costs, mainly by the fuel expense, leaving the small boats fisheries economically unviable. The best economic returns for BPP are in the Pará and Maranhão coastline fisheries, generating more than 40% of return over the invested capital, and is estimated a return on the investment in less than three years. For BMP, in Amapá the fishing costs represent only 28% of the gross revenue and generate approximately 47% returns on investments and provide the return of the invested capital after a little more than two years.

### **Introdução**

A exploração de recursos naturais renováveis, particularmente os recursos pesqueiros de hábitos costeiros sempre se destacou entre as atividades econômicas de tradição e relevância para as populações nos inúmeros estuários do litoral norte do Brasil (VERISSIMO, 1895), nos estados do Amapá, Pará e Maranhão, e está correlacionada com o notável efeito do rio Amazonas (ISAAC & BARTHEM, 1995) e do rio Tocantins, que juntos descarregam nutrientes e determinam a abundância de peixes e crustáceos da região (BARTHEM, 1985; CAMARGO & ISAAC, 2001).

O potencial pesqueiro da bacia amazônica situa-se entre 425 a 1.500 mil t.ano<sup>-1</sup> (PETRERE et al., 1992 apud BARTHEM et al., 1997). Na região do estuário amazônico este potencial oscila 385 a 475 mil t.ano<sup>-1</sup> (DIAS NETO & MESQUITA, 1988), sendo considerada uma das áreas mais produtivas do país (SANYO TECHNO MARINE, 1998).

Camargo e Isaac (2001) estudando a ictiofauna estuarina do litoral amazônico estimaram a existência de 303 espécies na região, agrupadas em 23 ordens e 86 famílias. Apesar da grande diversidade, normalmente dez espécies são consideradas de maior relevância econômica, representando mais de 80% da composição dos desembarques pesqueiros regionais (ESPÍRITO SANTO, 2002; SANTOS & SANTOS, 2005).

*Scomberomorus brasiliensis* (Serra) é uma espécie de hábito pelágico, costeiro, que ocorre no Atlântico Ocidental, do Caribe até a região sul do Brasil, e que apresenta comportamento migratório com finalidade de reprodução e alimentação, se afastando e aproximando da costa, (BATISTA & FABRE, 2001). Pode chegar até 130 cm, alcançando a primeira maturação sexual entre 41 e 46 cm de comprimento (LIMA et al., 2009). Este recurso atualmente encontra-se no seu estado de exploração próximo ao limite máximo sustentável (LUCENA-FRÉDOU & ASANO-FILHO, 2006).

Segundo dados do IBAMA (2007), a produção de pescado da costa norte brasileira (Estados do Amapá, Pará, e Maranhão) foi de 113.876 t em 2007, representando 21% da produção total extrativa marinho/estuarina do País. O estado do Pará apresentou maior importância relativa, contribuindo com 57% da produção desembarcada na costa norte neste ano (figura 14). As capturas de serra nos estados da costa norte registraram 6.174 t, correspondente a 5% da produção total/marinha estuarina da região (IBAMA, 2007), representando uma receita de cerca de R\$ 25 milhões para o mercado de pescado da região. Este valor representa próximo de 5% da receita movimentada por toda a pesca nesta área. A produção deste recurso tem apresentado tendência de declínio nos últimos anos (Figura 12).

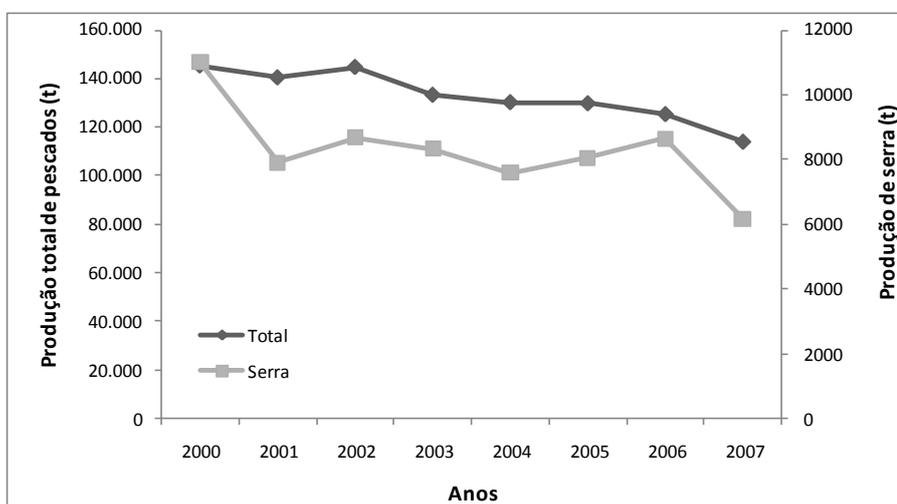


Figura 12: Produção total extrativa marinho estuarina e produção de serra na costa norte brasileira (Amapá, Pará e Maranhão) de 2000 a 2007 (fonte: IBAMA).

Isaac et al (2011) discutiu o esforço de pesca vigente, afirmando que o comprimento das redes utilizadas na pesca de serra na costa norte chega a mais de 12

km, no entanto o IBAMA estipula o tamanho máximo de 2,5 Km de redes de emalhe contínuas para todo o país segundo a lei nº. 121-N de 1998.

Dentro da perspectiva de queda na produção dos recursos pesqueiros e considerando a aparente incapacidade de gerar renda para honrar os compromissos financeiros, levando a 90% de inadimplência nos financiamentos de suas embarcações (ISAAC et al, 2010), faz-se necessário entender quais são os fatores que influenciam a economia da pesca artesanal de *S. brasiliensis* na região, pesquisando sobre a capacidade de capturá-los de forma economicamente rentável, com os níveis de tecnologia atualmente empregados.

## **Métodos**

Para este trabalho foram acompanhados todos os desembarques da frota artesanal que afirmaram ter como espécie-alvo a serra, aportados nos portos da cidade de Bragança-PA, localizado no litoral nordeste do estado, no período de abril de 2006 a março 2007.

A unidade amostral foi um desembarque, ou seja, o retorno de uma embarcação de uma atividade de pesca. nos quais foram registradas informações sobre as características tecnológicas da embarcação utilizada e das pescarias, a saber: Comprimento da embarcação (m), capacidade de urna (kg), dimensões das artes de pesca utilizadas (comprimento da rede em m, tamanho da malha, medido em cm entre nós opostos), número de pessoas envolvidas na atividade da pesca, duração da viagem (data de saída e de chegada da embarcação), locais de capturas (identificados nos formulários através de mapas), peso em kg por espécie capturada (identificando o nome comum), rendimento econômico em reais (R\$) por espécie (alvo e fauna acompanhante), custos variáveis (discriminados em gastos com gelo, combustível e rancho).

As embarcações foram classificadas em duas categorias: BPP - barcos de pequeno porte (<12 m de comprimento) e BMP - barcos de médio porte (>12 m de comprimento)

Para este trabalho foram analisadas as atividades de pesca de 68 embarcações sendo que destas, 54 eram BPP e 14 BMP. Foram acompanhados 155 desembarques: 31 realizados por BMP e 124 por BPP (Tabela 7).

Tabela 7: Número de embarcações e número de desembarques por tipo de embarcação e área de pesca da frota de Bragança-PA.

Tipo de embarcação	Nº de embarcações	Nº de desembarques			
		Amapá	Maranhão	Pará	Total
<b>BMP</b>	14	12	-	19	31
<b>BPP</b>	54	7	8	109	124
<b>Total</b>	68	19	8	128	155

O número de dias efetivos de pesca foi estimado a partir do dia de partida e de chegada da embarcação no porto, subtraindo ainda os dias de deslocamento à área de pesca (ida e volta). A duração das viagens até a área de pesca foi estimada pelos mestres dos barcos em 6 dias para os pesqueiros do Amapá e 2 dias no litoral do Pará para BMP (Barcos de Médio Porte), e em 8 dias de viagem para os pesqueiros do Amapá e cerca de 2 dias tanto para pescarias no Pará e Maranhão para BPP (Barcos de Pequeno Porte).

As características das pescarias foram analisadas com auxílio de estatística descritiva. A produção média por viagem de pesca foi estimada. A captura por unidade de esforço-CPUE foi estimada dividindo o total capturado em cada viagem de pesca (kg), pelo número de pescadores multiplicado pelos dias efetivos de pesca e foi considerada como medida da produtividade das pescarias. Comparações entre esforço médio e produtividade foram realizadas entre áreas de pesca (Figura 13) e tipos de embarcação por meio de ANOVA de uma e duas vias com  $\alpha < 0,05$ . Para comparações Post Hoc foi utilizado o teste de Tukey. Quando as variáveis não atendiam aos pressupostos de normalidade e homocedasticidade transformações para logaritmo foram realizadas.

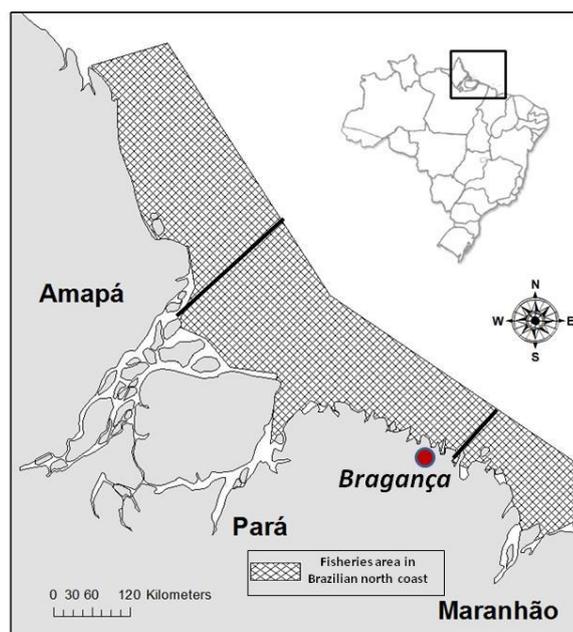


Figura 13: Costa norte Brasileira e áreas de pesca de serra pela frota pesqueira do município de Bragança.

Foi investigada a relação custo e receita das viagens de pesca, para cada tipo de embarcação e áreas de captura, com base na metodologia apresentada em Cardoso & Freitas (2006), Pessoa et. al. (2007) e Padoveze (2003).

Para cada viagem de pesca foram calculadas as métricas: custo de produção (CP), receita bruta (RCB), rendimento bruto (RDB) e rendimento líquido (RDL) da seguinte forma:

Os custos de produção foram estimados somando os gastos realizados com compra de gelo, combustível e rancho (alimentação), para cada viagem.

Onde

CP = Custo de produção

CG = Custo com gelo

CC = Custo com combustível

CR = Custo com rancho

A receita bruta de cada viagem de pesca é a soma da receita obtida com a comercialização dos produtos da pescaria (serra e fauna acompanhante e subprodutos como grude de bagres e pescadas, e abas de tubarões), para cada desembarque.

$$RCB = \sum [(P_p \times Q_p) + (P_{sp} \times Q_{sp})]$$

onde:

RCB = Receita bruta para cada viagem;

Pp = Preço do Kg por espécie

Psp = Preço do Kg por sub produto (aba, grude)

Qp = Quantidade capturada em kg de cada espécie

Qsp = Quantidade de sub-produtos (aba, grude) em kg

O rendimento bruto de cada pescaria foi obtido através da diferença entre a receita bruta total e os custos de produção por desembarque, pela fórmula descrita abaixo (Equação 2):

$$RdB = RCB - CP$$

onde:

RDB = Rendimento Bruto;

RCB = Receita bruta total;

CP = Custo de Produção.

O pagamento dos pescadores, mestre da embarcação e geleiro, tripulação é feito normalmente pelo sistema de partes, onde 50% do rendimento bruto é dividido entre os participantes da pescaria. Assim, o rendimento líquido (ou lucro líquido) de uma pescaria é o rendimento bruto dividido por dois (50% do dono do barco e 50% como custo da mão-de-obra, pagamento ao pessoal ocupado na pesca). A equação abaixo determina o Rendimento líquido da pescaria.

$$RDL = \frac{RDB}{2}$$

Onde:

RDL = Rendimento líquido;

RDB = Rendimento Bruto

As médias destas métricas para cada tipo de barco e área de pesca foram utilizadas para os cálculos econômicos de rendimentos anuais acumulados.

Para poder estimar o rendimento líquido anual médio para cada tipo de embarcação e área de pesca, primeiramente foi estimado o número médio de viagens por ano para cada categoria:

Onde:

NV = número médio de viagens por ano;

365 = número de dias em 1 ano;

DMV = Duração média de viagens;

7 = dias parados no porto após cada viagem

Desta forma o rendimento líquido anual médio, para cada tipo de barco e área de pesca foi estimado da seguinte forma:

Onde:

RLA = Rendimento líquido anual;

D = Depreciação média anual do investimento por tipo de embarcação;

RDL = Rendimento líquido;

NV = número médio de viagens por ano.

Para estimar a depreciação (D) para cada tipo de barco foram estimados os custos de investimentos em capital (barco, rede, motor, urna e equipamentos) através de entrevistas a 8 donos de BPP e 8 de BMP, dividindo pela vida útil de cada um, segundo entrevistas realizadas.

A seguir foi calculado o retorno médio por tipo de barco e área de pesca em porcentagem (%) do capital investido, sendo:

Onde:

RM = Retorno médio;

$RDL_{\text{anual}}$  = Rendimento líquido anual.

Já o tempo de retorno do capital em anos, resulta da divisão do investimento pelo rendimento líquido anual.

## **Resultados**

As pescarias ocorreram em pesqueiros do estado do Amapá (19), Pará (128) e Maranhão (8), sendo que nos pesqueiros do Maranhão só ocorreram pescarias com BPP.

### **Características das embarcações e esforço pesqueiro**

A frota que atua nas pescarias de *S. brasiliensis* esta composta por barcos de madeira de tamanhos que variaram entre 8 e 17m de comprimento. O tamanho médio dos barcos depende da área de atuação.

Os BPP que pescaram nas águas do estado do Pará e Maranhão tiveram tamanho médio de 9m e os que atuaram no litoral do Amapá tinham média de 10m. Os BMP que atuaram no Pará tinham média de 14m e os que atuaram no Amapá possuíam comprimento médio de 13m (Tabela 8).

A capacidade de urna média dos BPP que atuaram no Amapá foi estimada em 6,5t, maiores que no Pará com 3,8t e maiores que as utilizadas no Maranhão com média de 2,9t. A capacidade média das urnas dos BMP que pescaram no Pará foi de 12,4t e do Amapá teve média 8,9t (Tabela 8).

A duração média das pescarias em BPP chegou a 17 dias nos pesqueiros do Amapá, e teve medias de 12 dias e 13 dias com no Pará e Maranhão, respectivamente. Os BMP tiveram viagens com duração média de 21 dias, no Litoral do Amapá e 18 dias no Pará (Tabela 8).

Os barcos de médio porte tem maior autonomia e por isso passam mais tempo em atividade de pesca que duraram em torno de 15 dias no Pará e 16 dias no Amapá. Já os barcos de pequeno porte realizam pescarias mais curtas, passando apenas 9 dias de pesca no Amapá, 10 dias no Pará e 11 dias no Maranhão (Tabela 8).

A quantidade de arte de pesca utilizada por BPP foi maior no Amapá com média de 5,7 km, no litoral do Pará foi de 3,9 km e 2,6 km de rede no Maranhão. Os BMP

levaram em média 7 km de redes no Amapá e 6,3 km de redes nas pescarias no Pará (Tabela 8).

O número médio de pescadores nos BPP foi de 5 pescadores nas pescarias no Amapá, de 4 pescadores no Pará e todas as embarcações entrevistadas utilizavam somente 4 pescadores nas pescarias no Maranhão. Os BMP utilizavam 6 pescadores no litoral do Amapá quanto no Pará (Tabela 8).

Tabela 8: Médias e desvios padrão dos comprimento, capacidade de urna, duração da viagem, quantidade de arte e número de pescadores por tipo de embarcação e área de pesca da frota serreira de Bragança-PA e resultados dos testes de comparação múltipla ( $p < 0,05$  - letras diferentes significam:  $a > b > c$ )

Tipo de Embarcação	BPP (Média ± Desv. Pad.)			BMP (Média ± Desv. Pad.)	
	Amapá	Pará	Maranhão	Amapá	Pará
<b>Pesqueiro</b>					
<b>Comprimento (m)</b>	10 ± 1 <sup>(b)</sup>	9 ± 1 <sup>(b)</sup>	9 ± 1 <sup>(b)</sup>	13 ± 1 <sup>(a)</sup>	14 ± 2 <sup>(a)</sup>
<b>Capacidade de urna (kg)</b>	6.571 ± 1.512 <sup>(b)</sup>	3.855 ± 2.107 <sup>(c)</sup>	2.900 ± 661 <sup>(c)</sup>	8.917 ± 3.747 <sup>(b)</sup>	12.368 ± 4.431 <sup>(a)</sup>
<b>Duração da viagem (dias)</b>	17 ± 5 <sup>(ab)</sup>	12 ± 5 <sup>(b)</sup>	13 ± 4 <sup>(ab)</sup>	21 ± 10 <sup>(a)</sup>	18 ± 6 <sup>(a)</sup>
<b>Dias efetivos de pesca</b>	9 ± 5 <sup>(ab)</sup>	10 ± 5 <sup>(b)</sup>	11 ± 4 <sup>(ab)</sup>	15 ± 10 <sup>(a)</sup>	16 ± 6 <sup>(ab)</sup>
<b>Tamanho de rede (m)</b>	5.714 ± 1.254 <sup>(a)</sup>	3.986 ± 1.851 <sup>(b)</sup>	2.650 ± 924 <sup>(b)</sup>	7.000 ± 1.581 <sup>(a)</sup>	6.327 ± 1.693 <sup>(a)</sup>
<b>Número de Pescadores</b>	5 ± 1 <sup>(a)</sup>	4 ± 1 <sup>(b)</sup>	4 ± 0 <sup>(b)</sup>	6 ± 1 <sup>(b)</sup>	6 ± 1 <sup>(a)</sup>

## Produtividade das pescarias

A produtividade média das pescarias foi de 1.871 kg.viagem<sup>-1</sup>. Os pesqueiros do Amapá foram os mais produtivos com média de 3.591 kg.viagem<sup>-1</sup>. Os pesqueiros do Pará e Maranhão não apresentaram diferenças estatísticas, produzindo media de 1.659 kg.viagem<sup>-1</sup> e 1.183 kg.viagem<sup>-1</sup> respectivamente.

BMP que pescavam no Amapá e Pará não diferiram significativamente entre si e com BPP que atuaram no Pará, somente diferindo dos BPP que atuaram no Pará e Maranhão (gl 150, F 9,604, p 0,000).

BPP não tiveram diferenças significativas quando comparados entre seus pesqueiros de atuação (gl 121, F 2,768, p 0,067), porém o Amapá apresentou maiores valores, com média de 2.163 kg.viagem<sup>-1</sup>, o Pará apresentou média de 1.444 kg.viagem<sup>-1</sup> e o Maranhão 1.184 kg.viagem<sup>-1</sup>. Os BMP também não apresentaram diferenças significativas (gl 29, F 3,479, p 0,072), porém apresentaram maiores volumes de

produção no Amapá com média de 4.424 kg.viagem<sup>-1</sup> maiores que no Pará que obtiveram média de 2.893 kg.viagem<sup>-1</sup> (Figura 14).

De um modo geral, as pescarias realizadas por embarcações maiores são mais produtivas no Amapá sendo que os BPP desembarcaram em média cerca de 1.472 kg.viagem<sup>-1</sup> com desvio padrão de 1.139 kg.viagem<sup>-1</sup> e os BMP cerca de 3.486 kg.viagem<sup>-1</sup> com desvio padrão de 2.169 kg.viagem<sup>-1</sup> (Figura 14).

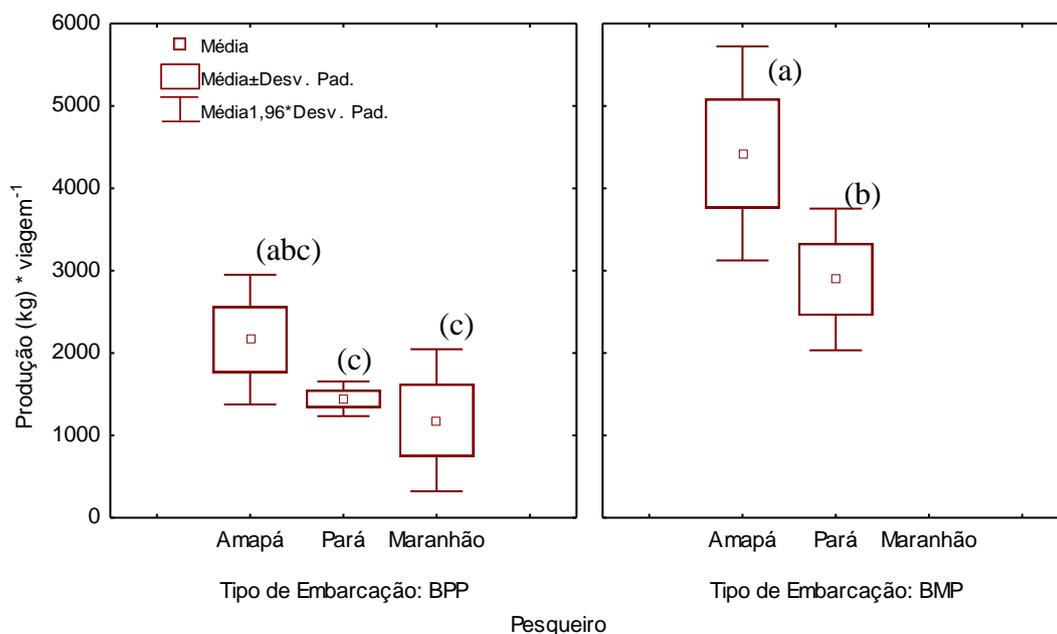


Figura 14: Produção média viagem por tipo de embarcação e área de pesca pela frota serreira de Bragança-PA e resultados dos testes de comparação múltipla ( $p < 0,05$  - letras diferentes significam:  $a > b > c$ ).

Comparando a CPUE produzidas pelas diferentes embarcações e os diferentes pescueiros observa-se diferenças significativas apenas entre BMP do Amapá e BPP no Pará, não havendo diferenças entre as demais combinações (gl 146, F 3,921, p 0,004)

A captura por unidade de esforço proveniente dos pescueiros do Amapá apresentou valores médios de cerca de 56 e 57 kg.pescador<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> para BPP e BMP respectivamente. O litoral do Pará e Maranhão apresentaram 31 kg\*pescador\*dia<sup>-1</sup> para BPP e o mesmo valor para BMP atuando no Pará (Figura 15).

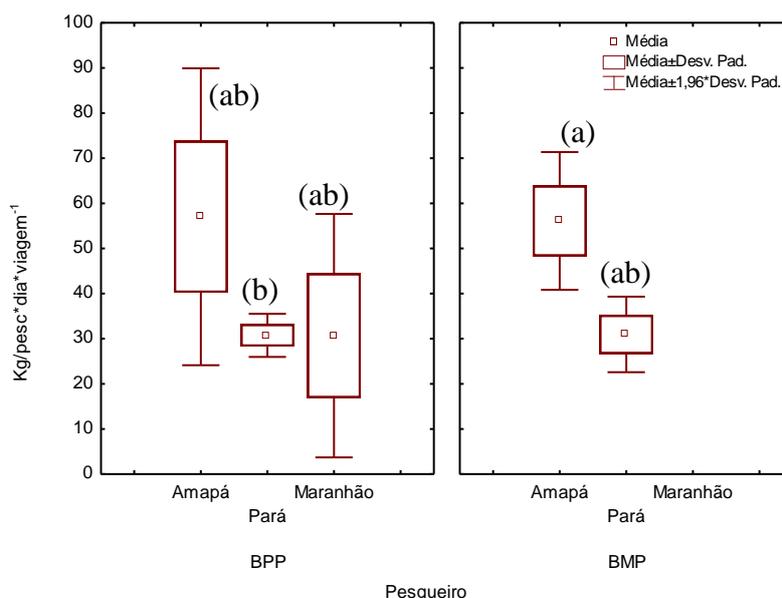


Figura 15: Captura por unidade de esforço por tipo de embarcação e área de pesca pela frota serreira de Bragança-PA e resultados dos testes de comparação múltipla ( $p < 0,05$  - letras diferentes significam:  $a > b > c$ ).

### Análise econômica das pescarias

Considerando as duas modalidades de barcos analisadas, as operações de pesca de serra apresentaram um custo operacional médio por viagem de R\$ 1.836. O custo para BPP foi de R\$ 1.285, computando uma receita média por viagem de R\$ 4.396 e gerando assim um rendimento bruto médio por viagem de R\$3.110. Os BMP apresentaram um rendimento médio por viagem de R\$ 6.411, com custos de operação por viagem de R\$ 4.039 e com uma receita proveniente da comercialização da produção de R\$ 10.540 por viagem (Tabela 9).

Considerando que o pagamento da mão de obra é feito a partir do rendimento bruto da pesca, e que este é dividido em duas partes, sendo 50% do dono da embarcação e 50% distribuído entre os pescadores, computou-se o rendimento líquido médio por viagem de R\$1.555 para BPP e de R\$3.205 para BMP, respectivamente.

Tabela 9: Custos operacionais, receita e rendimentos médios das pescarias de serra na costa norte brasileira, por tipo de barco, no período de abril de 2006 a março de 2007 e e resultados dos testes de Análise de Variância.

Tipo de Embarcação	BPP		BMP		ANOVA	
	R\$1,00	Desv. Pad.	R\$1,00	Desv. Pad.	F	P
<b>Custo de produção (R\$/viagem)</b>	1.285	1.246	4.039	2.011	92,1	0,0
<b>Receita bruta (R\$/viagem)</b>	4.396	4.761	10.450	6.539	34,2	0,0

<b>Rendimento bruto (R\$/viagem)</b>	3.110	4.438	6.411	6.008	11,8	0,0
<b>Rendimento líquido (R\$/viagem)</b>	1.555	-	3.205	-	-	-

Decompondo os custos operacionais, obteve-se que o combustível é o componente de custo mais dispendioso na atividade, respondendo por cerca de 60% dos custos médios de operação. O gelo representou 23% e a alimentação da tripulação 16% do total dos custos (Tabela 10).

Tabela 10: Decomposição dos custos de operação para tipo de embarcação e áreas de pesca, no período de abril de 2006 a março de 2007, pela frota serreira de Bragança-PA e resultados dos testes de comparação múltipla ( $p < 0,05$  - letras diferentes significam:  $a > b > c$ ).

Tipo de Emb.	BPP						BMP				Todos	
	Amapá		Pará		Maranhão		Amapá		Pará			
Pesqueiro	Média ± Desv.Pad.	%	Média ± Desv.Pad.	%	Média ± Desv.Pad.	%	Média ± Desv.Pad.	%	Média ± Desv.Pad.	%	Média ± Desv.Pad.	%
<b>Gelo</b>	505 ± 141 <sup>(a)</sup>	13	330 ± 613 <sup>(b)</sup>	29	185 ± 55 <sup>(b)</sup>	24	575 ± 196 <sup>(a)</sup>	15	958 ± 353 <sup>(a)</sup>	23	426 ± 573	23
<b>Combustível</b>	3.029 ± 961 <sup>(a)</sup>	76	592 ± 644 <sup>(b)</sup>	52	431 ± 228 <sup>(b)</sup>	55	2.991 ± 1.297 <sup>(a)</sup>	76	2.475 ± 1.851 <sup>(a)</sup>	60	1.111 ± 1.318	60
<b>Alimentação</b>	443 ± 110 <sup>(ab)</sup>	11	227 ± 120 <sup>(c)</sup>	20	167 ± 95 <sup>(c)</sup>	21	345 ± 134 <sup>(b)</sup>	9	687 ± 377 <sup>(a)</sup>	17	299 ± 230	16
<b>Custo total</b>	3.976 ± 981 <sup>(a)</sup>	100	1.150 ± 1.096 <sup>(b)</sup>	100	782 ± 324 <sup>(b)</sup>	100	3.912 ± 1.494 <sup>(a)</sup>	100	4.120 ± 2.316 <sup>(a)</sup>	100	1.836 ± 1.803	100

Os rendimentos gerados pelas pescarias realizadas no litoral do estado do Amapá são significativamente maiores que os do Pará (gl 152; F 4,784; p 0,009). Os rendimentos observados no Maranhão não diferem significativamente nem do Pará e nem do Amapá (Figura 16).

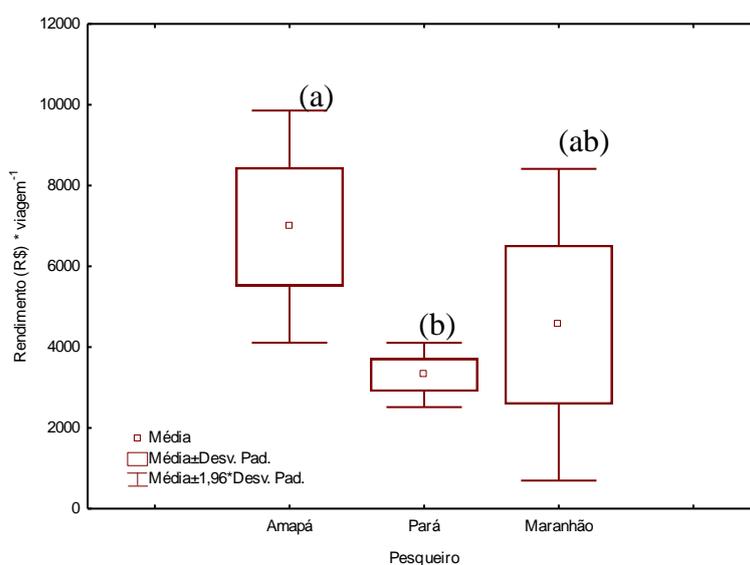


Figura 16: Rendimento econômico bruto da pesca de serra da frota pesqueira de serra nos pesqueiros dos estados do Amapá, Pará e Maranhão no período de abril de 2006 a março de 2007 e resultados dos testes de comparação múltipla ( $p < 0,05$  - letras diferentes significam:  $a > b$ ).

A relação custo/benefício nas pescarias de serra se mostrou desvantajosa para pescarias de barcos de pequeno porte ocorridas no litoral do Amapá. Isto porque os custos operacionais para esta área consomem cerca de 72% da receita, afetando o rendimento da pescaria. As capturas realizadas no Pará e Maranhão para este tipo de barco se mostraram mais rentáveis, com os custos operacionais representando apenas 26% e 20% da receita, respectivamente, retornando ao dono do barco cerca de R\$ 3.182 e R\$ 4.555 por viagem, respectivamente. Os BMP não registraram atividades de pesca no litoral do Maranhão. Assim sendo, a comparação custo-benefício foi apenas entre as pescas do Amapá e Pará. A relação custo/benefício na pesca de serra foi mais rentável para as pescarias dos BMP realizadas no estado do Amapá, sendo que os custos responderam por apenas 28% do total da renda, gerando um rendimento econômico de aproximadamente R\$ 10.000 por viagem. As pescarias no Pará apresentaram custos muito similares aos realizados nas pescarias no Amapá, porém, a

receita obtida é comparativamente menor, e como os custos de operação representam 50% da receita, o rendimento médio resultou em aproximadamente R\$ 4.050 (Tabela 11)

Tabela 11: Média e desvio padrão de Custo de produção, Receita bruta e Rendimento Bruto da frota pesqueira de serra nos pesqueiros dos estados do Amapá, Pará e Maranhão no período de abril de 2006 a março de 2007 e resultados dos testes de comparação múltipla ( $p < 0,05$  - letras diferentes significam:  $a > b > c$ ).

Tipo de Emb.	BPP			BMP		Todos
	Amapá	Pará	Maranhão	Amapá	Pará	Todos
Pesqueiro	Média ± Desv.Pad.	Média ± Desv.Pad.	Média ± Desv.Pad.	Média ± Desv.Pad.	Média ± Desv.Pad.	Média ± Desv.Pad.
Receita bruta (R\$/viagem)	5.530 ± 2.729 <sup>(bc)</sup>	4.320 ± 4.889 <sup>(c)</sup>	5.519 ± 6.410 <sup>(bc)</sup>	14.060 ± 6.695 <sup>(a)</sup>	8.170 ± 5.449 <sup>(b)</sup>	5.661 ± 5.761
Custo de produção (R\$/viagem)	3.976 ± 981 <sup>(a)</sup>	1.138 ± 1.094 <sup>(b)</sup>	964 ± 624 <sup>(b)</sup>	3.912 ± 1.494 <sup>(a)</sup>	4.120 ± 2.316 <sup>(a)</sup>	1.832 ± 1.800
Rendimento Bruto (R\$/viagem)	1.554 ± 1.895 <sup>(b)</sup>	3.182 ± 4.564 <sup>(b)</sup>	4.555 ± 5.906 <sup>(b)</sup>	10.149 ± 5.930 <sup>(a)</sup>	4.050 ± 4.846 <sup>(b)</sup>	3.830 ± 5.033

O investimento médio para a atividade de captura de *S. brasiliensis* para um BPP é próximo de R\$53 mil reais e de um BMP é de R\$119 mil, sendo a compra da embarcação, o motor e a rede os itens de maiores valores no conjunto de investimentos, sendo responsáveis em 83% do investimento para BPP e 88% para BMP. A vida útil média da embarcação, urna e motor é de 20 anos para barcos de pequeno porte e de 36 anos para barcos de médio porte. A rede de pesca é o item de investimento que tem a depreciação mais rápida, sendo superior a R\$3.000.ano<sup>-1</sup> para ambos os tipos de embarcação (Tabela 12).

Tabela 12: Investimentos de capital para barcos de pequeno - BPP e de médio porte - BMP da pesca de serra na costa norte brasileira.

	BPP			BPM		
	Investimento	Vida útil	Depreciação	Investimento	Vida útil	Depreciação
Embarcação	R\$25.250	23	R\$1.122	R\$52.500	36	R\$1.472
Urna	R\$5.333	20	R\$267	R\$8.857	25	R\$354
Motor	R\$9.000	21	R\$429	R\$33.750	20	R\$1.688
Rede	R\$10.071	3	R\$3.357	R\$19.375	5	R\$3.588
Radio	R\$1.944	4	R\$555	R\$3.214	2	R\$1.378
GPS	R\$1.860	2	R\$930	R\$1.975	2	R\$898
Total	R\$53.459	-	R\$6.660	R\$119.671	-	R\$9.377

Os BPP que atuam nos pesqueiros do Amapá tem a menor taxa de retorno por capital investido, gerando apenas 10% de lucro por cada real empregado, contra 45% e 42% nas pescarias no litoral do Pará e Maranhão, respectivamente. Para os BMP, o

menor retorno de investimento são para pescarias no litoral do Pará e os maiores nas pescarias no Amapá, com 17% e 47% de retorno por capital investido, respectivamente (Tabela 13).

Com estas taxas de retorno sobre o capital investido, tem-se que os BPP que atuam no Pará e Maranhão, assim como os BMP que pescam no Amapá, recuperam o investimento realizado entre 2,2, 2,4 e 2,1 anos de atividade, respectivamente. Já os barcos de médio porte que atuam nos pesqueiros do litoral do Pará obtêm retorno do seu investimento em cerca de 6 anos e o quadro mais negativo observado, é o da embarcação de pequeno porte que atua nos pesqueiros do Amapá, que demora quase 10,4 anos para a recuperar o capital investido (Tabela 13).

Tabela 13: Relações entre rendimento (bruto, líquido e anual), esforço (Duração das viagens em dias e número médio de viagens por mês), depreciação, investimento, retorno de capital investido para barcos de pequeno e de médio porte da pesca de serra na costa norte brasileira.

Tipo de embarcação	BPP			BMP	
	Amapá	Pará	Maranhão	Amapá	Pará
<b>Pesqueiros</b>					
<b>Rendimento bruto (r\$)</b>	R\$1.554	R\$3.205	R\$3.182	R\$10.149	R\$4.050
<b>Rendimento líquido (R\$)</b>	R\$777	R\$1.602	R\$1.591	R\$5.074	R\$2.025
<b>Rendimento anual</b>	R\$11.816	R\$30.784	R\$29.034	R\$66.149	R\$29.566
<b>Depreciação</b>	R\$6.660	R\$6.660	R\$6.660	R\$9.377	R\$9.377
<b>Rendimento anual - Depreciação</b>	R\$5.156	R\$24.124	R\$22.374	R\$56.772	R\$20.189
<b>Investimento médio</b>	R\$53.459	R\$53.459	R\$53.459	R\$119.671	R\$119.671
<b>% de retorno por R\$ investido/ano</b>	10%	<b>45%</b>	<b>42%</b>	<b>47%</b>	17%
<b>Retorno do investimento (anos)</b>	10,4	<b>2,2</b>	<b>2,4</b>	<b>2,1</b>	5,9

## Discussão

*S. brasiliensis* é um recurso tradicionalmente explorado na costa norte brasileira pelas frotas do estado do Pará e Maranhão, com embarcações de tamanhos, tecnologias e esforços diversos (ISAAC et al, 2011 op cit; MOURÃO, 2007; ALMEIDA et al., 2007).

O estado do Pará apresenta a maior frota pesqueira motorizada da costa norte brasileira com 7.434 embarcações atuantes no estado contra 352 no Amapá (Projeto Cadastramento das Embarcações Pesqueiras no Litoral das Regiões Norte e Nordeste do Brasil – PROZEE – SEAP/PR e IBAMA – 2005). O esforço pesqueiro na região tem aumentado muito pela migração de frotas de outros estados, principalmente do

nordeste brasileiro, e pela introdução de novas embarcações provenientes da concessão de subsídios governamentais que modificaram um perfil pesqueiro artesanal, com embarcações a remo e vela, para barcos motorizados com maior capacidade de pesca (ESPÍRITO SANTO, 2002; ISAAC et al, 2011). Isso é o reflexo de uma tendência mundial de aumento da exploração pesqueira, que praticamente dobrou o número de embarcações motorizadas atuantes na pesca nos últimos 30 anos (ARNASON et al., 2008).

Os financiamentos destinados à pesca artesanal na Amazônia iniciaram na década de 60, por meio de Cooperativas no Nordeste Paraense, através do Banco da Amazônia (CRUZ et al., 1993; apud SANTOS, 2005). No estado do Pará, estes financiamentos foram incrementados a partir de 1997, com incentivos de mais de R\$ 9 milhões instituídos pelo programa do FNO (Fundo Constitucional de Financiamento do Norte / Governo Federal), que cresceram cerca de 720 embarcações pesqueiras motorizadas em todo o estado (FURTADO JUNIOR et al, 2006). Parte destes créditos destinou-se à aquisição de redes de emalhe, contribuindo assim com o aumento do esforço sobre recursos com bom retorno econômico, como *S. brasiliensis* (MOURÃO, 2007).

Este aumento do esforço pesqueiro gerado por subsídios governamentais contribui para o esgotamento de diversos recursos em todo o mundo (SUMAILA & PAULY, 2006). Na região Norte brasileira destaca-se a exploração da piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*), que recebeu financiamentos do Governo Federal, a partir da década de 70, para o desenvolvimento de uma frota direcionada a este recurso, o qual declinou diante de um esforço excessivo (BARTHEM, 1985; BARTHEM & PETRERE, 1995; CHAVES et al, 2003).

O aumento da frota pesqueira no litoral do Pará, leva à diminuição da disponibilidade de pescado. Neste trabalho, observou-se que a CPUE dos pesqueiros do estado do Pará, tradicionalmente mais explorados devido ao maior número de embarcações, foi significativamente menor que a do Amapá que possui um litoral menos explorado, contudo, a estratégia de seguir para o litoral do Amapá, visando maiores rendimentos econômicos não se mostrou rentável para barcos de pequeno porte, que tem pequena autonomia, limitada capacidade de armazenamento e fraca motorização, gerando um alto custo de produção, principalmente pela grande despesa com combustível. Os custos de operação em torno de R\$2.000 por viagem de pesca no

litoral do Pará, que também foram observados por Santos (2005), são inferiores aos quase R\$4.000 por viagem para o mesmo tipo de embarcação quando atuando no Amapá. A atividade de pesca com barcos de pequeno porte no litoral do Amapá não se mostrou economicamente interessante, com retorno econômico em um ano de apenas 9% sobre o capital investido e com retorno do investimento estimado em quase onze anos. As despesas com combustível, neste caso, se tornam o maior peso no custo de produção, chegando a ser cinco vezes mais alto que nas pescarias no Pará ou Maranhão, respondendo por 76% das despesas da viagem e absorvendo 72% do rendimento bruto. Para as pescarias artesanais com barcos de pequeno porte de Manaus-AM, as despesas com combustível, consomem entre 42 e 45% do rendimento bruto da atividade (CARDOSO et al., 2004).

Os melhores retornos observados para BPP são para pescarias no litoral do Pará e do Maranhão, onde os pesqueiros são relativamente próximos à Bragança-PA, possibilitando a geração de mais de 40% de retorno sobre o capital investido, resultando em um tempo de retorno estimado em menos de 3 anos.

Além disso, é possível que a frota de BPP também atue em outros sistemas de pesca no litoral do Pará (BENTES, 2012), buscando otimizar sua renda mediante a exploração de recursos sazonais de grande produtividade como a pescada gó (ESPÍRITO SANTO, 2002), ou no Maranhão pescando peixe pedra que possui grande aceitação de mercado (ALMEIDA, 2008).

Por outro lado, os barcos de médio porte que possuem maior autonomia de pesca, capacidade de armazenagem e motores mais potentes, podem chegar mais rápido nos pesqueiros distantes, passar mais dias pescando, tornando atrativa a pesca no Amapá, onde, os custos da pesca representam apenas 28% da receita bruta e geram retornos de cerca de 47% sobre os investimentos e pouco mais de dois anos para o retorno do capital investido. Quando atuando no litoral do Pará, estas embarcações obtiveram rendimentos menores, devido os altos custos de produção das mesmas, chegando a 50% do valor da receita bruta. Este resultado é similar aos observados para a mesma categoria de embarcação em Manaus-AM, onde os custos de produção representam 48% da receita bruta (CARDOSO et al., 2004).

No caso específico da pesca de BMP no litoral do Pará, parece que a economia de escala foi limitada pela menor disponibilidade do recurso pesqueiro no ambiente de

pesca, já que o grande esforço de pesca, próprio ao tipo de embarcação, não aumentou a produção média da atividade, tendo como resultado, gastos de capital equivalentes às entradas. Situação similar foi observada na pesca comercial no Baixo Amazonas, onde apesar da aparente superioridade técnica dos barcos maiores, as saídas de capital foram proporcionais às entradas. Neste caso, comparativamente, os barcos pequenos pareceram ser mais rentáveis naquela região (ALMEIDA et al., 2000).

Assumindo que um dos principais objetivos da gestão pesqueira é a adoção de uma prática que promova a pesca economicamente bem sucedida e com a maximização dos seus lucros (GASALLA et al, 2010), observa-se a necessidade da análise do retorno econômico sobre o investimento como forma de avaliar a eficiência do empreendimento e o impacto das estratégias tomadas (PESSOA et al, 2007). Esta análise deve ser feita de forma setorizada, pois dependendo do tipo da embarcação, da disponibilidade do pescado na região e da distancia até o pesqueiro desejado, a atividade pode ser inviável economicamente. Isto se torna mais relevante porque muitas das embarcações adquiridas em programas de financiamentos (FURTADO JUNIOR et al, op cit), são de pequeno porte e aparentemente inviáveis à certas estratégias de pesca, o que explica, em parte, seus altos índices de inadimplência, como o que foi apontado por Mourão (2007) para a frota de BPP de Bragança-PA atuando sobre a pescada amarela que se mostrou capaz de suprir as despesas adquiridas com os financiamentos pra aquisição de barco e petrechos.

Os incentivos à pesca buscam *“propiciar condições para o aumento da capacidade produtiva, a geração de empregos e a melhoria da renda”* (PRONAF, 1996 in: CARTILHA PRONAF PESCA), porém, este estímulo, sem um acompanhamento adequado, pode gerar uma baixa rentabilidade e conseqüente sobrecapitalização de uma frota (SUMAILA et al., 2010).

Assim, a política de financiamento deve prover, junto com o incentivo econômico à pesca, alguma forma de acompanhamento técnico especializado do processo de aquisição da embarcação, da motorização e dos demais apetrechos de pesca, e de suporte (rádios, sondas, guinchos, etc.), buscando direcionar o investimento de acordo com o tipo de pescaria a ser adotada, havendo ainda a necessidade de capacitação do pescador para a gerência deste empreendimento, já que o pescador artesanal da região amazônica possui um caráter de explorador tradicional de recursos naturais

(BATISTA, 2003) e não tem perfil de empresário. Além disso, apresenta grande carência social e deficiências educacionais (SINE, 2003), normalmente não conseguindo dominar os elementos necessários ao entendimento do sistema monetário financeiro (LEITÃO, 1995).

### **Conclusões**

A legislação estipulada pelo IBAMA que define a quantidade de redes utilizada por cada embarcação deve ser revista pois esta muito aquém da realidade que já passa em muito do máximo previsto;

O litoral do estado do Pará mostrou uma menor captura por unidade de esforço em relação aos demais pesqueiros da costa norte;

A atual tecnologia das embarcações de menor porte torna a relação de custo-benefício mais vantajosa apenas em pescarias mais próximas do porto de partida, no litoral do Pará e Maranhão;

Barcos de médio porte se mostraram economicamente mais eficientes em pesqueiros no litoral do Amapá que são mais distantes, porém, mais produtivos;

Financiamentos para a pesca artesanal devem ser feitos com acompanhamento técnico desde a escolha da embarcação e dos demais petrechos de pesca que devem ser adquiridos de acordo com a estratégia de exploração a ser seguida.

### **Referencias Bibliográficas**

ALMEIDA, O. T., MCGRATH, D. G. E RUFFINO, M. L. 2000. The commercial fisheries of the Lower Amazon: na economic analysis. *Fisheries Management and Ecology*, 8: 253-269.

ALMEIDA, Z. 2008. Os recursos marinhos e estuarinos do Maranhão: Bioecologia, Tecnologia, Sócio-economia, Estado da Arte e Manejo. 293 f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade Federal do Pará, Belém.

ALMEIDA, Z. S.; SILVA, C. M. L.; CAVALCANTE, A. N.; PAZ, A. C.; SANTOS, N. B., 2007. Contribuição á conservação e manejo do peixe serra *Scomberomorus brasiliensis* (COLLETTE RUSSO & ZAVALLA-CAMIN, 1978) (OSTEICTHYES; SCOMBRIDAE) no estado do Maranhão, Brasil. *Boletim Técnico Científico do CEPENE*, v. 15, p. 87-97,.

- ARNASON R, KELLEHER K and WILLMANN R., 2008. **The Sunken Billions**: The Economic Justification for Fisheries Reform. Joint publication of the World Bank and the FAO. ISBN 978-0-8213-7790-1. Disponível em: <http://siteresources.worldbank.org/EXTARD/Resources/336681-1224775570533/SunkenBillionsFinal.pdf>
- BARTHEM, B. R., 1985. Ocorrência, distribuição e biologia dos peixes da Baía de Marajó, Estuário Amazônico. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia**, 2(1):49-69.
- BARTHEM, R. B.; PETRERE JR, M., 1995. Fisheries and population dynamics of *Brachyplatystoma vaillantii* (Pimelodidae) in the Amazon Estuary. In: ARMANTROUT, N. B. (Ed.). Condition of the world's aquatic habitat. Proceedings of the World Fisheries Congress, Theme 1. Oxford; New Delhi: IBH Publishing. p. 329-340.
- BARTHEM, R. & GOULDING, M. 1997. Os bagres balizadores. Ecologia, migração e conservação de peixes amazônicos. Sociedade Civil Mamirauá: MTC-CNPQ-IPAAM, 130 p.
- BATISTA, V.S. 2003. Caracterização da frota pesqueira de Parintins, Itacoatiara e Manacapuru, estado do Amazonas. *Acta Amazonica*, 33(2): 291-302.
- BATISTA, VS.; FABRÉ, N. N., 2001. Temporal and spatial patterns on Serra, *Scomberomorus brasiliensis* (Teleostei, Scombridae) catches from the fisheries on the Maranhão coast. Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, vol. 61, no. 4, p. 541-546.
- BENTES, B.; ISAAC, V. J.; SANTO, R. V. E.; FRÉDOU T.; ALMEIDA M. C.; MOURÃO, K. R. M.; FRÉDOU, F. L. 2012. Multidisciplinary approach to identification of fishery production systems on the northern coast of Brazil. *Biota Neotropica* (Edição em Português. Online), v. 12, p. 1/4.
- CAMARGO, M.; ISAAC, V. J. 2001. Os peixes estuarinos da região norte do Brasil: lista de espécies e considerações sobre sua distribuição geográfica. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**, ser. Zool., 17(2).
- CARTILHA PRONAF PESCA. [www.aprendendoaexportar.gov.br/pescados/cartilha-pronaf-pesca.doc](http://www.aprendendoaexportar.gov.br/pescados/cartilha-pronaf-pesca.doc). Acessado em 26/12/2011.
- CARDOSO R. S.; BATISTA V. S.; JÚNIOR C. H. F.; MARTINS W. R., 2004. Aspectos econômicos e operacionais das viagens da frota pesqueira de Manaus, Amazônia Central. *Acta Amazônica*. 34(2): 301 – 307.
- CARDOSO, R. S., FREITAS, C. E. C., 2006. A composição dos custos de armação e a renda das expedições de pesca da frota pesqueira artesanal da região do médio Rio Madeira, Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica*, VOL. 36(4) 2006: 519 - 524
- CHAVES, R. A.; SILVA, K. C. de A.; IVO, C. T. C.; CINTRA, I. H. A.; AVIZ, J. da S., 2003. Sobre a pesca da piramutaba, *Brachyplatystoma vaillantii* (valenciennes, 1940) em pescarias da frota industrial no estado do Pará. *Bol. Téc. Cient. Cepnor*, Belém, v.3, n.1, p. 163-177.

- COBRAPHI (1984). Hidrologia e Climatologia na Região Amazônica Brasileira: Informação Disponível e Atividades em Desenvolvimento. In: Seminário Internacional de Hidrologia e Climatologia da Amazônia, p 323
- DIAS-NETO, J & MESQUITA, J. X., 1988. Potencialidade e exploração dos recursos pesqueiros do Brasil. *Ciência e Cultura*, São Paulo. 40 (5): 427 - 441p.
- ESPÍRITO-SANTO, R.V., 2002. Caracterização da atividade de desembarque da frota pesqueira artesanal de pequena escala na região estuarina do rio Caeté, município de Bragança-Pará-Brasil. Universidade Federal do Pará, Dissertação de Mestrado 82 p.
- FURTADO-JUNIOR, I.; TAVARES, M. C. S; BRITO, C. S. F. 2006. Estatísticas das produções de pescado estuarino e marítimo do estado do Pará e políticas pesqueiras. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Ciências Humanas*, v. 1 n. 2, p. 95-109.
- GASALLA, M. A., RODRIGUES, A. R., DUARTE, L. F. A., and SUMAILA, U. R. 2010. A comparative multi-fleet analysis of socio-economic indicators for fishery management in SE Brazil. *Progress in Oceanography*, 87: 304–319.
- IBAMA, 2005. Projeto Cadastramento das Embarcações Pesqueiras no Litoral das Regiões Norte e Nordeste do Brasil – PROZEE – SEAP/PR e IBAMA. <http://www.ibama.gov.br/documentos-recursos-pesqueiros/documentos-tecnicos-recursos-pesqueiros> acessado em 10/05/2012
- IBAMA, 2007. Estatística da pesca 2007 Brasil: Grandes regiões e unidades da federação. Brasília, Brasil, Dezembro, 2007.
- ISAAC V. J., BARTHEM R. B., 1995. Os recursos pesqueiros da Amazônia Brasileira. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Série Antropologia, Vol. 11 (2), 295-339p.
- ISAAC V. J., DA SILVA C. O., RUFFINO M. L., 2008. The artisanal fishery fleet of the lower Amazon. *Fisheries Management and Ecology*, 2008, 15, 179–187
- ISAAC, V. J. ; SANTO, R. V. E. ; SAINT-PAUL, Ulrich, 2010. Fisheries and Management. In: Saint-Paul, U.; Schneider, H.. (Org.). *Mangrove dynamics and management in North Brazil - Ecological Studies 212*. Heidelberg ; New York: Springer Verlag, 2010, v. , p. 233-247.
- ISAAC, V.J. SANTO, R.E. BENTES, B.S. MOURÃO, K. LUCENA-FREDOU, F. 2011. The *Scomberomorus brasiliensis* (Collete, Russo & Zavala,1978) gill-net production system in Northern Brazil: an “invisible” and mismanaged small scale fishery. *Proceedings of the 2nd International Symposium on Integrated Coastal Zone Management*, Arendal, Norway, 3 – 7 July 2011.
- LEITÃO, W. M., 1995. Pesca e políticas públicas. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Antropologia*. 11, 2. 185-198.
- LUCENA-FRÉDOU, F.L.; ASANO-FILHO, M. 2006. Recursos pesqueiros da região Norte. In: Programa Revizee: Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva: Relatório Executivo, Ministério de Médio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental p.121-152.

- LIMA, P.R.S., LESSA, R.P., CASTRO, A.C.L. and AZEVEDO, J.WJ., 2009. Tamanho e idade de primeira maturação do serra *Scomberomorus brasiliensis* (Osteichthyes; Scombridae- Collette Russo & Zavala-Camin, 1978) no litoral ocidental do Maranhão - Brasil. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia (UFAMA)* 22, 39-43.
- MOURÃO K. R. M., 2007. Sistemas de produção pesqueira da pescada amarela (*Cynoscion acoupa* Lacèpede, 1802) e Serra (*Scomberomorus brasiliensis* Collette, Russo & Zavalla-camin, 1978) no litoral nordeste do estado do Pará. Universidade Federal do Pará, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Belém. 112p.
- PADOVEZE, C. L., 2003 Curso básico gerencial de custos. São Paulo: Ed. Thomson Learning, 2ª edição. 410p.
- PESSOA, P. F. A. de; LEITE, L. A. de S.; SOUZA FILHO, M. de S., 2007.. Análise da rentabilidade das principais fontes de renda do assentamento Guriú, em Camocim, CE. In: VII Congresso Brasileiro de Sistemas de Produção, 2007, Fortaleza. Anais do VII Congresso Brasileiro de Sistemas de Produção - Agricultura Familiar, Políticas Públicas e Inclusão Social.
- REVIZEE, 2006. Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva do Brasil. Relatório Executivo/MMA. Secretaria de qualidade ambiental. Brasília. 280p. il.
- SALAS S., CHUENPAGDEE R., SEIJO J.C. and CHARLES A., 2007. Challenges in the assessment and management of small-scale fisheries in Latin America and the Caribbean. *Fisheries Research*, 87, pp. 5–16.
- SANTOS M. A. S., 2005. A cadeia produtiva da pesca artesanal no estado do Pará: estudo de caso no nordeste paraense. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, Belém, v.1, n.1, jul. /dez. 2005. <http://www.bancoamazonia.com.br/bancoamazonia2/revista/061a082.pdf>
- SANTOS, G. M.; SANTOS, A. C. M. 2005. Sustentabilidade da Pesca na Amazônia. *Estudos Avançados*, v.19, n. 54, pp 165-182. [www.scielo.br/pdf/ea/v19n54/09.pdf](http://www.scielo.br/pdf/ea/v19n54/09.pdf)
- SANYO TECHNO MARINE. Draft Final Report for the Fishery Resources Study of the Amazon and Tocantins Rivers Mouth Areas in the Federative Republic of Brazil, 1998. 334 p.
- SINE – Sistema Nacional de Emprego. 2003. A pesca artesanal no Estado do Pará - perfil socioeconômico e organizacional dos pescadores filiados às colônias. 154p. Belém – PA.
- SUMAILA R.; PAULY D., 2006. Catching more bait: a bottom-up re-estimation of global fisheries subsidies. *Publication Fisheries Centre Research Reports*, Vol. 14 No. 6 Pages: 114pp
- SUMAILA, R.U., KHAN, A.S., DYCK, A.J., WATSON, R., MUNRO, G., TYDEMERS, P. and PAULY, D., 2010. A Bottom-up re-estimation of global fisheries subsidies. *Journal of Bioeconomics* 12, 201-225.
- VERÍSSIMO, J., 1895. **A pesca na Amazônia**. Coleção Amazônica. Série José Veríssimo. Universidade Federal do Pará. 101p.

## CAPÍTULO III

### ***Cadeia de comercialização de serra (*Scomberomorus brasiliensis*) em uma região do litoral do Pará-Brasil.***

Espirito-Santo, R.V.<sup>1,2</sup>; Schallenberger, B.H.<sup>2</sup>; Bentes, B.S.<sup>3</sup>; Mourão, K.R.M.<sup>4</sup>; Isaac, V.J.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - IFPA. Campus Belém, Coordenação de Biologia.

<sup>2</sup> Doutorado(a) Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca – PPGEAP. Universidade Federal do Pará – UFPA. Campus Belém.

<sup>3</sup> Instituto de estudos costeiros, Universidade Federal do Pará – UFPA. Campus Bragança.

<sup>4</sup> Laboratório de Biologia Pesqueira e Manejo de Recursos Aquáticos, Universidade Federal do Pará – UFPA. Campus Belém.

### **Resumo**

O presente estudo foi realizado com a frota e pescadores que desembarcam no município de Bragança, estado do Pará, norte do Brasil. Foram analisadas as informações de acompanhamento diário dos desembarques nos períodos de 2006 a 2007 e 2009 da frota artesanal que tem como espécie-alvo a serra (*Scomberomorus brasiliensis*), que utilizam os portos de Bragança-PA, Brasil. A produção da espécie tem caráter sazonal, associada às variações pluviométricas. Em mais de 90% das vendas o processo está atrelado a um primeiro intermediário da cadeia de comercialização, o atravessador. Foram identificados 3 tipos de atravessadores: Os grandes negociam volumes acima de 10t. Os médios comercializam entre 3 e 10t de pescado e os pequenos comercializam volumes menores. O pescado de qualidade é exportado para mercados do nordeste do país; o de segunda qualidade vai para o mercado interno de feiras e mercados municipais e o de pior qualidade é beneficiado com o método da salga e é direcionado para o mercado consumidor local. A baixa ou falta de educação dificulta a realização de cursos de formação técnica e compromete a organização dos pescadores.

## **Abstract**

This study was conducted with the fleet and fishermen who disembark in the municipality of Bragança, Pará State, north of Brazil. Were analyzed the Information of Two databases with monitoring of landings from the fishing activities of the artisanal fleet that claimed have the serra (*Scomberomorus brasiliensis*), as a target species. The production of this species have a seasonal character, apparently linked to the raining variations. In more than 90% of sales, the marketing process is coupled to a first intermediary in the supply chain, the middleman. 3 types of middlemen were identified: the big ones trade volumes above 10t. The median middlemen between 3 and 10t of fish, and small ones sell a smaller volumes coming to a maximum of 2 or 3t of fish. Depending on the quality of the fish it is exported to largest markets of the northeast of the country. The second quality goes into the internal market of municipal markets and fairs, and the worst quality is transformed with the method of salting and directed to the local consumer market. The low or lack of education hinders the achievement of technical training courses, and commits the fisherman's organization.

## **Introdução**

A produção de pescado e subprodutos é a maior fonte geradora de alimentos, emprego e renda para diversos segmentos econômicos da sociedade. A pesca marítima é atualmente responsável por cerca de 16% da proteína animal diretamente consumida pela humanidade (CORRÊA et al, 2010).

No cenário mundial, o Brasil ocupou o 18º lugar na produção de pescado no ano de 2009, com um total de 1.240.813 t. Em 2010 a produção de pescado no país foi de 1.264.764 t, sendo 42% (536.454 t) provenientes da pesca extrativa marinha (MPA, 2012). No estado do Pará, para o mesmo ano, a pesca extrativa marinha correspondeu a 87.585 t, o que rendeu ao estado o título de segundo maior produtor de pescado marinho/estuarino do país (MPA, 2012).

A enorme vazão dos rios e estuários do litoral norte do Brasil promove a fertilização das águas da plataforma continental adjacente. Somente a vazão do rio Amazonas, principal rio da região, pode atingir  $240.000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (NITTROUER & DeMASTER, 1996) e deposita mais de  $1.100 \times 10^6 \text{ t} \cdot \text{ano}^{-1}$  de sedimentos e nutrientes (MILLINAN & MEADE, 1983). O elevado aporte de nutrientes contribui para o aumento

na produção de plâncton, bentos e néctons na região, incentivando a produtividade pesqueira marinha e estuarina na foz destes rios (NEIVA & MOURA, 1977; DIAS NETO & MESQUITA, 1988). Esse fato explica a vocação natural para exploração de recursos pesqueiros na região e a importância desta atividade desde antes da colonização (VERISSIMO, 1895) até os dias atuais. A importância da atividade pesqueira no Pará também é comprovada pelo cadastro de 223.501 pescadores no Registro Geral da Atividade Pesqueira (RGP) para o Estado, o que equivale a 68% dos profissionais da pesca da região Norte (MPA, 2012). Adicionalmente, segundo Leitão (1995), no litoral do estado do Pará, cerca de 1.200.000 pessoas dependiam, nessa época, de modo direto ou indireto das atividades de pesca como fonte de renda principal ou complementar.

Na região de Bragança, terceiro maior porto pesqueiro do litoral paraense (BRITO *et al.*, 2002), estima-se que cerca de 30% da população se dedica à pesca de subsistência e 54% da população, especialmente a que habita o meio rural, está envolvida em atividades pesqueiras (CABRAL, 1999). Neste município destacam-se as comunidades litorâneas, onde existe, em média, um pescador por residência (GLASER & GRASSO, 1998).

Bentes *et al.* (2012) identificou a existência de vinte sistemas de produção pesqueira no litoral paraense, variando desde os artesanais, que atuam nos estuários e regiões costeiras, até os industriais, que pescam na plataforma continental. Dentre os recursos explorados na costa norte, o serra, *Scomberomorus brasiliensis* (Collette, Russo & Zavala-Camin, 1978), encontra-se entre os principais estoques capturados pela pesca artesanal, representando pouco mais 5% da produção total marinha/estuarina da região norte do Brasil (IBAMA, 2007). *S. brasiliensis* possui vasta distribuição geográfica, ocorrendo desde o Caribe e costa atlântica das Américas Central e do Sul, entre os limites de 20°N até 30°S, podendo ser encontrado desde Belize até o Rio Grande do Sul, no Brasil (CARVALHO-FILHO, 1999). É um peixe pelágico, nerítico de hábitos costeiros, comum sobre costões, ilhas e praias abertas (FONTELES-FILHO, 1988). A captura de serra é realizada principalmente por canoas motorizadas, barcos de pequeno e médio porte, com rede de emalhe monofilamento utilizadas à deriva de superfície (Bentes *et al.* 2012). Os primeiros estudos sobre a dinâmica populacional do serra na região nordeste do Brasil foram realizados por

Gesteira & Mesquita (1976), Fonteles-Filho (1988), Batista & Fabr  (2000), Nóbrega (2002) e Lima (2004). Bentes et al. (2012) registrou as características gerais da pesca desta espécie no litoral do Pará.

Atualmente não existe legisla o específica para a captura da espécie, no entanto está sendo amplamente discutida uma proposta de regulamenta o para estipular um período de defeso pelo IBAMA. A ausência de legisla o pode estar ocasionando um esforço desordenado (número de barcos e tamanho das redes) direcionado às capturas deste recurso, o que deve explicar o estado de explora o, que se encontra no seu máximo (FREDOU & ASANO-FILHO, 2006)

A importância do serra para a região bragantina   facilmente comprovada pelo volume desembarcado e relevância socioecon mica. O conhecimento das épocas de safra do recurso, varia es de preço nesses períodos e otimiza o da cadeia produtiva, pode favorecer a economia local. Entretanto, não existem estudos sobre a dinâmica de comercializa o do serra na região norte. Essas informa es, além de contrib irem para o melhor aproveitamento do recurso, devem ser consideradas também para o manejo da espécie e ordenamento das pescarias, uma vez que os interesses econômicos e do mercado orientam a intensidade e características da atividade.

O presente estudo pretende subsidiar o desenvolvimento do arranjo produtivo da pesca para a região bragantina, através da investiga o da estrutura da cadeia de comercializa o do serra.

## **Metodologia**

### ** rea de estudo**

O município de Bragança (Pará-Brasil) está localizado na região do "Salgado Paraense", A sede do município esta situada a cerca de 200 Km da capital Belém e cerca de 30 km da foz do Rio Caeté, na latitude 01 03'S e longitude 46 45'W. O clima da região   tropical com temperaturas variando entre 25,2 e 26,7 C, precipita o média anual de 3.000 mm e umidade relativa do ar entre 80 e 91% (MARTORANO et AL., 1993). A varia o da pluviosidade define um ciclo de dois períodos: o período das chuvas, no início do ano, principalmente de fevereiro a abril e o período de estiagem, no segundo semestre do ano (EGLER & SCHWASSMANN, 1962).

A sede municipal corresponde ao principal ponto dos desembarques da frota da região, sendo que estes ocorrem em trapiches públicos e privados, ao longo da orla da cidade (Figura 17).

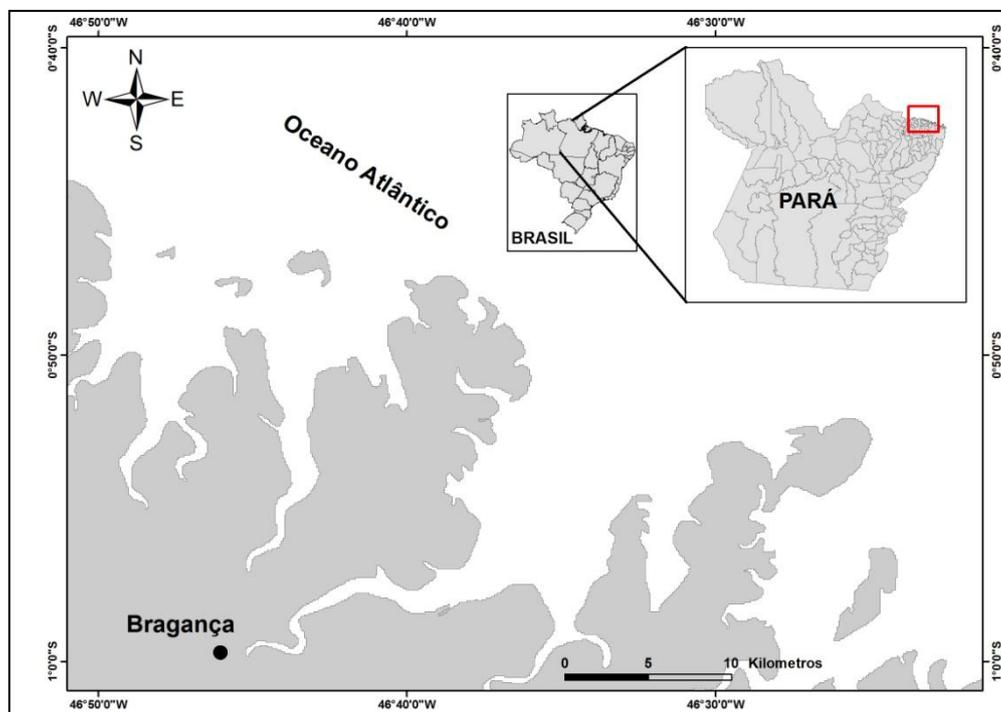


Figura 17: Mapa de localização da área de estudo (península bragantina) com detalhe para o município de Bragança.

### Coleta e análise de dados

Para este trabalho foram analisadas 3 fontes de dados, provenientes dos barcos da frota artesanal que captura serra, aportados no município de Bragança-Pará, Brasil.

No período de abril de 2006 a março de 2007 foram coletados diariamente dados de desembarques de produção total por espécie, preço de primeira comercialização e custos com atravessador.

No período de janeiro a dezembro de 2009, foram coletadas informações de produção por tipo de embarcação e quantidade de rede utilizada.

No ano de 2011 foram aplicados 98 questionários semi-estruturados, sendo 49 com pescadores e mestres das embarcações, 16 com donos de embarcações pesqueiras, que tinham como espécie alvo o serra, 13 com atravessadores, 12 com feirantes e 8 com caminhoneiros. A escolha dos entrevistados seguiu o método bola de neve, onde cada entrevistado indica o próximo (THIOLLENT, 1994; BECKER, 1993).

Essas entrevistas tinham como objetivo identificar a tecnologia da atividade de pesca, preços de compra e venda, custos de produção, origem e destino da produção, elos de comercialização, formas de beneficiamento e conservação, transporte e demais informações referentes à atividade de pesca.

Foram utilizadas também, as médias dos índices pluviométricos do período de 1973 a 1990 do nordeste paraense, obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), para relacionar graficamente com a produção pesqueira.

Os dados quantitativos foram analisados através de estatística descritiva, utilizando os programas Microsoft Excel e StatSoft 7.0. A relação entre volume de produção desembarcada, preço de primeira comercialização e custos com atravessador foram avaliadas através de correlação de Pearson.

## Resultados

### Produção e tecnologia pesqueira

A captura da serra é realizada na costa norte do Brasil, nos ambientes costeiro/marinho dos estados do Amapá, Pará e Maranhão. A frota é caracterizada como artesanal, constituída por embarcações de madeira, motorizadas e classificadas como: canoas motorizadas (CAM) com comprimento total até 7,99m; barcos de pequeno porte (BPP) com tamanhos entre 8 a 11,99m e barcos de médio porte (BMP) com tamanhos acima de 12m de comprimento. A frota de BMP é responsável pela maior parte dos desembarques e volumes produzidos. O rendimento por pescaria varia de 1,7 t a mais de 4 t (Tabela 14). A rede de emalhe com fio de monofilamento é o apetrecho de pesca utilizado, normalmente lançada à deriva a favor da corrente e colocada na superfície ou à meia água. A rede tem comprimento médio aproximado de 6 km e tamanho de malha variando entre 90 a 120 mm, entre nós opostos (Tabela 14).

Tabela 14: Média e desvio padrão do comprimento das rede e produção por viagem, número de desembarques e tamanho de malha por tipo de embarcação, obtidos entre janeiro e dezembro de 2009 na frota artesanal de serra nos portos de Bragança-PA.

Tipo de embarcação	Comprimento da rede (m) <sup>1</sup>	Tamanho de malha (mm entre nós opostos) <sup>2</sup>	nº de desembarques <sup>1</sup>	Produção por viagem <sup>1</sup>
BMP	6.605 ± 1.630	120	295	4.131 ± 1.389
BPP	4.377 ± 2.403	90 - 100 - 120	138	3.138 ± 1.778
CAM	3.914 ± 2.491	90	19	1.770 ± 1.529
Total geral	5.940 ± 2.155	-	452	3.729 ± 1.639

A produção por viagem de pesca tem caráter sazonal, associada ao ciclo hidrológico. Os maiores volumes de desembarques ocorrem de novembro até abril-maio, acompanhando o período de maior pluviosidade. A produção pesqueira diminui com a estiagem, sendo o mês de agosto o de menor produção desembarcada. (Figura 18).

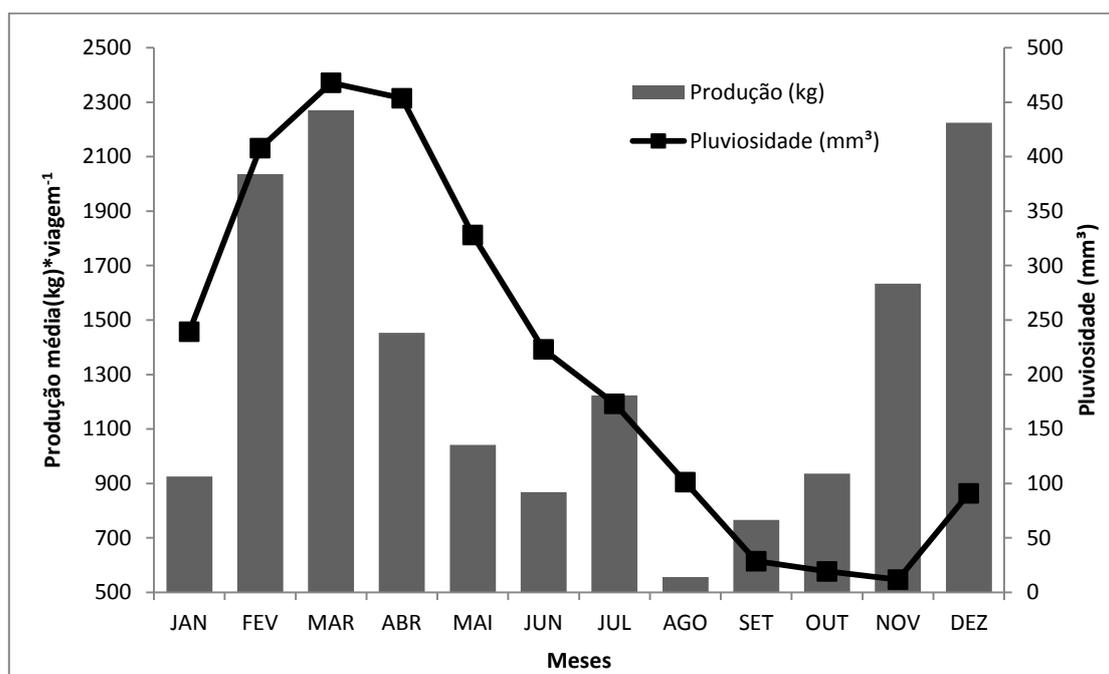


Figura 18: Produção média por viagem de pesca desembarcada no município de Bragança (PA) entre janeiro de dezembro de 2009 e média da variação pluviométrica mensal em mm<sup>3</sup> dos últimos 30 anos. Fonte de dados pluviométricos: [www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br)

### Relações de compra e venda

Em mais de 90% dos casos a produção de pescado é vendida para um agente de comercialização, denominado de atravessador. Este é caracterizado por ser o detentor de capital e do conhecimento do mercado. A comercialização pode ocorrer de duas formas:

1. *Venda direta* – nesta negociação, a produção é comercializada pelo dono do barco ou pelo mestre da embarcação, que normalmente dita o preço com base na média de comercialização local. Normalmente vende o pescado ao atravessador que oferecer o melhor preço pela produção.

2. *Venda vinculada* – o produto já possui um atravessador, definido antes da viagem. O pescado é comercializado pelo dono ou mestre da embarcação com base no

preço médio de comercialização, porém com um desconto no valor por quilograma que é negociado com o atravessador, em troca da armação do barco antes da pescaria.

Os donos dos barcos, sem capital de giro para financiar as pescarias, negociam a produção antecipadamente com o atravessador em troca dos insumos necessários para a viagem: gelo, combustível, lubrificantes, alimentação ('rancho'), adiantamento para os pescadores ('vales'). Muitos atravessadores também são donos de estabelecimentos que comercializam materiais de pesca como redes, motores e outros insumos, adiantando estes materiais para a realização das pescarias em troca da venda vinculada. Esta negociação pode envolver apenas o pescado de interesse do atravessador, normalmente espécies de fácil comercialização pela grande demanda de mercado, ou o chamado "barco fechado", onde o atravessador fica com todas as espécies capturadas. Quando a produção é pequena ou prejudicada por problemas mecânicos na embarcação ou por fatores estocásticos diversos, o atravessador diminui sua margem de lucro como uma forma de ajudar, tanto o dono do barco, quanto os pescadores. Contudo, ganha o direito de cobrar uma comissão maior em uma pescaria mais produtiva no futuro, para compensar estas alterações. Após o peixe comercializado, o dono do barco devolve o investimento feito pelo atravessador na armação da embarcação.

Foi encontrada correlação positiva para o valor pago por quilograma de serra com o volume desembarcado em cada viagem ( $r = 0,4185$ ;  $y = 1,3439 + 0,5626 * \log_{10}(x)$ ) (Figura 19 A) e negativa para os custos como o atravessador ( $r = -0,4043$ ;  $y = 0,2743 - 0,0353 * \log_{10}(x)$ ) (Figura 19 B), denotando melhores condições econômicas para a frota de maior porte, que obtém maior preço pelo pescado e menores custos com o atravessador.

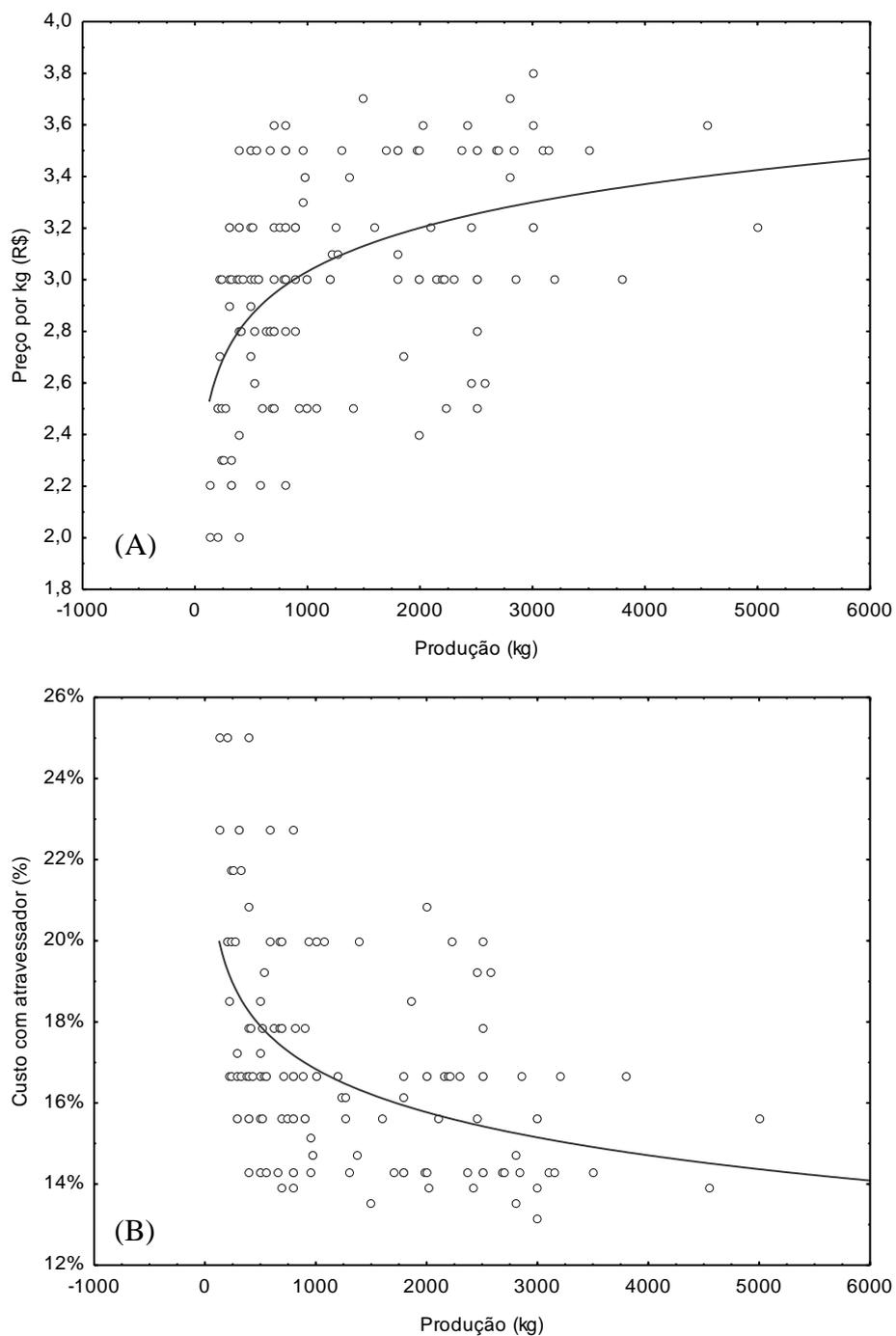


Figura 19: Dispersão dos dados e linha de tendência das relações entre a produção por viagem e o preço de primeira comercialização (A) ou o custo com o atravessador (B), para a frota que desembarca serra no município de Bragança (PA) de abril de 2006 a maio de 2007.

### Fluxo de comercialização

Foram identificados três tipos de atravessadores, caracterizados pela capacidade de comercialização de pescado: grandes, médios e pequenos. Os grandes atravessadores negociam volumes acima de 10t, a cada 15 dias. Os médios

comercializam entre 3 e 10t de pescado, a cada 15 dias e os pequenos comercializam volumes menores chegando ao máximo de 2 ou 3t de peixe, comercializado quinzenalmente.

Os grandes atravessadores são os que possuem maior capital de giro. Negociam preferencialmente com donos de embarcações pesqueiras de médio porte. Os peixes são trazidos eviscerados e conservados em gelo nas urnas das embarcações. No momento do desembarque, um classificador separa o peixe de primeira e segunda qualidade (que apesar de ser denominado de segunda qualidade, apresenta plenas condições de consumo). O pescado de primeira qualidade é comercializado *in natura* ou encaminhado para as indústrias de beneficiamento do estado, onde passam pelo processo de lavagem, filetagem ou postejamento, e finalmente são acondicionados em embalagens e congelados. O beneficiamento é requisitado pelo elo seguinte da cadeia de comercialização e os custos podem ser incluídos na negociação com o atravessador ou serem negociados diretamente com as empresas.

No período de safra do recurso esta categoria chega a movimentar de 27t a 45t de pescado por viagem, em caminhões frigoríficos de grande capacidade. Destinam sua comercialização preferencialmente a grandes mercados consumidores do nordeste do país (MA, CE, PE, BA) e em menor escala para o centro oeste (GO, DF). A comercialização dentro do estado do Pará acontece diretamente para as grandes redes de supermercados de Belém ou através de outro atravessador, denominado de balanceiro, que atua no mercado do Ver-O-Peso, em Belém-PA, encaminhando o pescado para feiras e mercados da região.

Os atravessadores médios são negociantes que detém pouco capital de giro ou são donos de barco de médio e/ou pequeno porte; por isso costumam aviar poucos barcos, pois o recurso econômico que possuem é reduzido. O peixe desembarcado também é eviscerado e conservado em gelo nas urnas das embarcações. Passam pelo classificador que separa somente o pescado de melhor qualidade, sendo que o de menor qualidade é excluído da negociação. O pescado é transportado em caminhões de 3t a 5t, inteiro e resfriado em gelo. Os médios atravessadores direcionam o produto para os mercados consumidores do nordeste do país (MA, PE e CE), considerados mais próximos, reduzindo os custos com frete. A comercialização dentro do estado do Pará

pode ocorrer diretamente com algumas redes de supermercados de Belém, feiras e mercados municipais do interior do Estado, além do mercado do Ver-O-Peso.

Os pequenos atravessadores, que comparativamente, possuem o menor capital de giro entre as categorias de atravessadores, geralmente comercializam o pescado proveniente de canoas motorizadas (CAM). Adicionalmente, podem comercializar a produção de segunda qualidade que foi recusada pelos médios e grandes atravessadores. Estes são os responsáveis pelo abastecimento das feiras, mercados e restaurantes do município de Bragança. O transporte do produto é feito em caixas isotérmicas de até 120 litros, em pequenos carros utilitários, motocicletas, bicicletas e até mesmo em carroças movidas à tração animal.

Finalmente, o pescado que não possui condições de comercialização *in natura*, mas que ainda apresenta condições de consumo é negociado pelo dono ou mestre da embarcação, ou em menor proporção, por um pequeno atravessador local com as "salgadeiras". Estas são casas de salga que ficam localizadas nas feiras e mercados do município de Bragança. O peixe salgado é geralmente consumido por pessoas de menor renda do município e em comunidades rurais do interior.

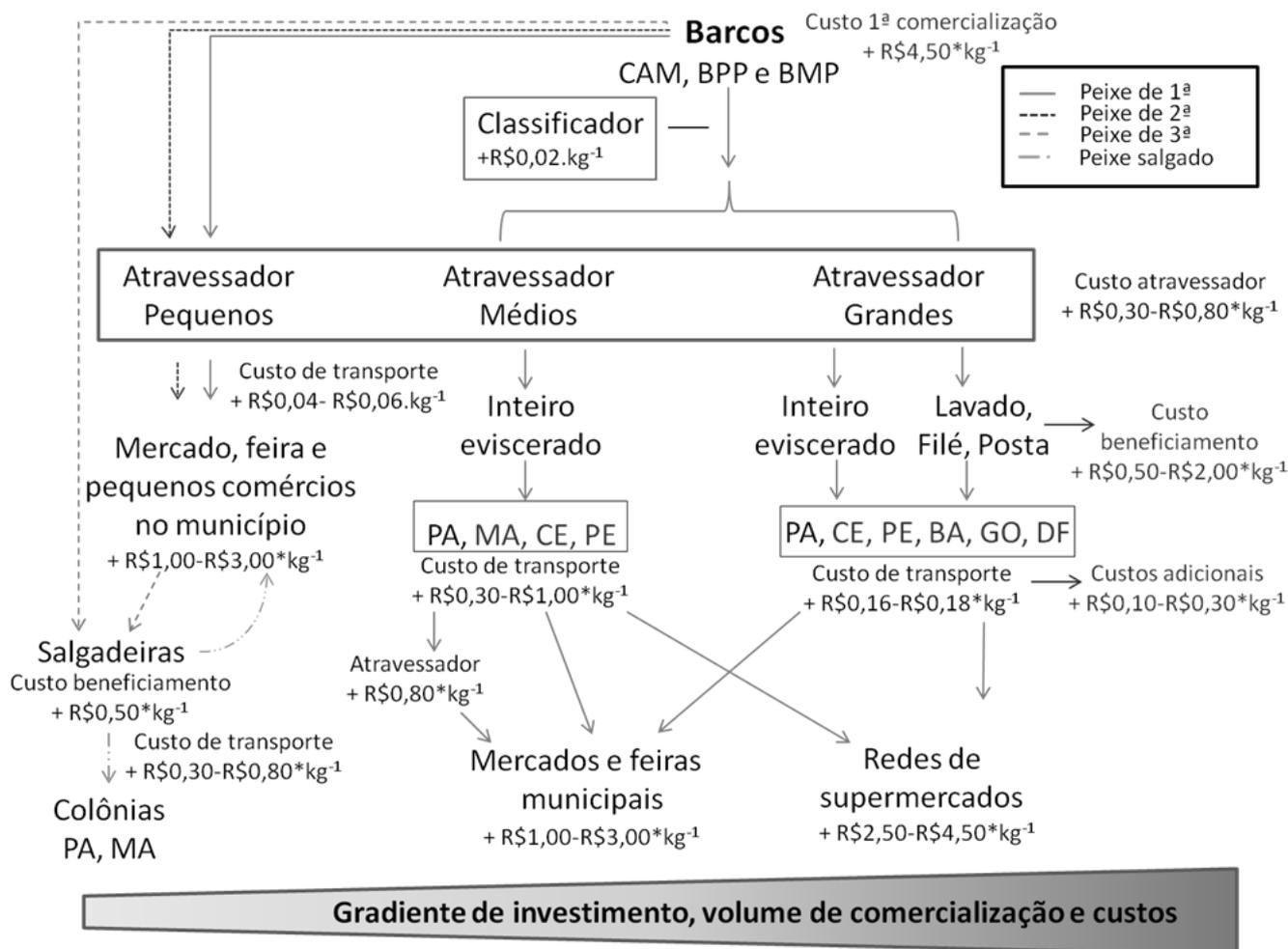


Figura 20: Cadeia de comercialização do serra no município de Bragança – Nordeste do Estado do Pará.

### Custos da cadeia de comercialização

As despesas da cadeia de comercialização iniciam com a primeira comercialização do pescado pago ao dono do barco, cujo valor médio foi de R\$4,50.Kg<sup>-1</sup>. Em seguida existem os custos com o primeiro atravessador que podem atingir de R\$0,30 a R\$0,80.kg<sup>-1</sup>, dependendo de diversos fatores como a relação entre o dono do barco e o atravessador, safra/entre safra e produção da viagem; porém, o valor comumente pago foi de R\$0,50.kg<sup>-1</sup>. No custo do atravessador também está incluído o valor pago ao classificador que cobra R\$0,02.kg<sup>-1</sup> (Figura 20).

Os custos com as empresas que fazem o beneficiamento do pescado atingem entre R\$0,50 e R\$2,00.kg<sup>-1</sup>, dependendo do tipo de beneficiamento: filetagem, postagem ou somente a lavagem do pescado. Adicionalmente, os custos com transporte são de R\$0,16-R\$0,18.kg<sup>-1</sup> para os grandes atravessadores, de R\$0,30-

R\$1,00.kg<sup>-1</sup> para os atravessadores médios e de R\$0,04- R\$0,06.kg<sup>-1</sup> para os pequenos. Estes custos variam em função da capacidade de transporte do caminhão e distância entre os mercados. Os atravessadores apontam ainda, custos adicionais, em barreiras nas divisas entre os estados, que variam entre R\$0,10 a R\$0,30\*kg<sup>-1</sup> dependendo do número de barreiras até o destino do produto. Os custos de beneficiamento, transporte e adicionais das barreiras são pagos na segunda comercialização, realizada com os mercados consumidores do nordeste e centro oeste.

Este segundo atravessador, agrega mais R\$0,80.kg<sup>-1</sup> de pescado comercializado, com uma estimativa de preço final do serra nestes mercados entre R\$ 13,00 e R\$ 18,00.

Nos mercados e feiras municipais, os vendedores adicionam entre R\$1,00 e R\$3,00.kg<sup>-1</sup> para o peixe comercializado resfriado e inteiro e as redes supermercados adicionam de R\$2,50 a R\$4,50.kg<sup>-1</sup> para o peixe beneficiado ou inteiro e resfriado. Este custo é repassado ao o consumidor final.

Nas salgadeiras, os custos com sal fino e mão de obra para conservação chegam a R\$0,50.Kg<sup>-1</sup> (Figura 20). A comercialização do peixe salgado nas feiras dos municípios ou em pequenas comunidades rurais dos estados do Pará, Maranhão e Ceará, tem um custo de transporte de R\$0,30-R\$0,80.kg<sup>-1</sup> (Figura 20).

#### Comercialização de serra no estado do Pará

Na análise da cadeia de comercialização para o estado do Pará, a partir do pescado desembarcado e comercializado no município de Bragança, observa-se que nas feiras e mercados locais existem menos elos e, conseqüentemente, os custos incidindo sobre o valor final do pescado são menores para o consumidor final. Neste caso, o valor de 1ª comercialização pago ao dono do barco representa de 56% a 69% do valor final do pescado. Nas cadeias promovidas pelos médios e grandes atravessadores, o valor de 1ª comercialização representa apenas 33% a 45% do custo do pescado para o consumidor final. O custo adicionado pelas redes de supermercados representam 40% a 49% do valor final de comercialização. Nestes casos o valor pago pelo consumidor final chega a ser três vezes maior que o valor de 1ª comercialização do pescado (Tabela 15).

Tabela 15 : Valores de comercialização por tipo de atravessador, elo e forma de comercialização para o Estado do Pará

Tipo de atravessador	Pequeno				Médio				Grande			
	Feira e mercado local				Feiras e mercados		Supermercados		Supermercados			
Forma de comercialização	Inteiro				Inteiro				Inteiro		Beneficiado	
	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%
Dono do barco	4,50	69%	3,70	56%	3,70	45%	3,70	37%	3,70	40%	3,70	33%
Atravessador I	-	-	0,80	12%	0,80	10%	0,80	8%	0,80	9%	0,80	7%
Beneficiamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00	18%
Transporte	0,06	1%	0,06	1%	1,00	12%	1,00	10%	0,18	2%	0,18	2%
Atravessador II	-	-	-	-	0,80	10%	-	-	-	-	-	-
Feirante	2,00	30%	2,00	30%	2,00	24%	-	-	-	-	-	-
Supermercado	-	-	-	-	-	-	4,50	45%	4,50	49%	4,50	40%
Final	6,56	100%	6,56	100%	8,30	100%	10,00	100%	9,18	100%	11,18	100%

## Discussão

O estado do Pará se destaca nacionalmente na produção extrativista de pescado marinho/estuarino, sendo responsável por 11% do total desembarcado (MPA, 2012). Este fato reflete a tradição pesqueira na região (VERÍSSIMO, 1895).

Apesar da região Norte possuir potencial pesqueiro em função da alta produtividade, o aumento do esforço de pesca tem levado a exploração desordenada dos recursos. As embarcações de pesca que capturam serra apresentam uma quantidade média de redes de emalhe maior que as permitidas pelo IBAMA, que define o tamanho máximo de redes de emalhe para todo o país em 2,5 km, segundo a lei nº. 121-N de 1998. Este esforço acima do permitido já levou a serra, à próximo do seu limite máximo de exploração para a região Norte e Nordeste (FREDOU & ASANO, 2006; ISAAC et al., 2012). Entretanto, os tamanhos de abertura de malha utilizados pela frota de Bragança-PA, ainda são maiores que os observados no nordeste do Brasil (MOURÃO, 2007; LUCENA FREDOU & ASANO, op cit). Naquela região, o esforço de pesca recai sobre indivíduos menores da espécie, já existindo uma recomendação para o aumento dos tamanhos mínimos de captura, como forma de manutenção do estoque (CHELLAPPA et al, 2009).

A maior parte dos desembarques observados em 2009, em Bragança foi registrada por embarcações de médio porte, que apesar do maior tamanho, não possuem

nenhuma forma aprimorada de beneficiamento do pescado a bordo (BENTES et al., 2012). São realizados apenas a evisceração e o resfriamento, que são métodos de conservação apontados como adequados por diminuírem a ação das enzimas digestivas do estômago e intestinos e minimizarem a ação bacteriana (TEIXEIRA, 2005; JAY, 1992), contribuindo para a conservação da qualidade do pescado.

A comercialização do pescado demonstrou ocorrer quase sempre pelos atravessadores, marreteiros ou balanceiros, o que é uma prática tradicional em comunidades pesqueiras (DIEGUES, 1983; FURTADO, 1987; SANTOS, 2005; BRAGA et al., 2006; FREIRE et al, 2011). Estes são essenciais à cadeia de comercialização, pois são agentes econômicos que financiam as atividades de pesca e aceleram o processo de comercialização (CASSIOLATO et al., 2000). Vendem rapidamente o pescado, gerando assim um retorno financeiro imediato aos pescadores, adicionalmente organizam a venda, suprimindo a necessidade de atuar em um mercado que exige frescor de um produto perecível. Contudo, os atravessadores são associados a uma imagem negativa entre os pescadores, sendo considerados “exploradores da classe”, pelas margens de lucro praticadas pelo atravessadores, nos diversos elos da cadeia de comercialização, encarecendo o produto (BRAGA et al., 2006).

O adiantamento de recursos financeiros para os pescadores custearem os itens necessários para a pesca (apetrechos de pesca, gelo, combustível, conservação da embarcação e motor, etc.), é visto como uma ação de dependência e exploração dos atravessadores e é constantemente criticado (DIEGUES, 1983; DIAS-NETO, 1996; GARCEZ & SÁNCHEZ-BOTERO, 2005). Assim, o grande número de atravessadores existentes em uma região reflete a falta de estrutura organizacional para obtenção de capital de giro em instituições financeiras, bem como de comercialização da sua produção junto ao elo final da cadeia de comercialização.

Este modelo de dependência afeta de forma menos rigorosa os pescadores de barcos de médio porte, pois grande parte possui capital suficiente para financiar as pescarias e tem uma maior produção de pescado, permitindo alcançar melhores preços de venda, diminuindo os custos com o atravessador, com transporte, podendo oferecer peixe, em grandes quantidades, com menor custo, às redes de supermercado. Isso se caracteriza como uma economia de escala, onde os custos de comercialização podem diminuir com um volume de produção maior (SZWARCFITER & DALCOL, 1997).

Uma alternativa apontada para desvincular a presença do atravessador são as empresas de beneficiamento, associações e cooperativas. A iniciativa de criar associações e cooperativas já foi subsidiada pelo governo federal, através do PESCART (Plano de Assistência à Pesca Artesanal) (GOMES, 2007). Entretanto, a dificuldade para a legalização destas, juntamente com a burocracia existente em organizações comerciais, são assinaladas como dificuldades para alcançar uma economia de escala coletiva (CASSIOLATO et al, 2000). Adicionalmente, afirmam que uma instituição formal seria incapaz de competir de maneira igualitária com os atravessadores, uma vez que estes oferecem de forma rápida e facilitada a capitalização necessária para uma pescaria, baseados em relações de confiança (GOMES, 2007). O histórico de precariedade na saúde, moradia, falta de organização de classe e principalmente educação (DIAS-NETO & MARRUL-FILHO, 2003; ISAAC et al. 2006; MOURÃO, 2007; SILVA, 2004), levou ao insucesso de diversas tentativas de organização de arranjos produtivos deste tipo (NASCIMENTO, 2007) e de capacitação para agregação de valor ao produto, através da transformação do pescado bruto por filetagem, defumação, cozimento, etc. (GARCEZ & SÁNCHEZ-BOTERO, 2005).

Assim, o acesso à educação formal se apresenta como um importante passo para o desenvolvimento social e econômico dos pescadores, habilitando-os a receberem capacitações que possibilitarão a melhoria do arranjo produtivo da pesca (LOPES, 2007) e conseqüente melhor qualidade de vida.

## **Conclusões**

- De um modo amplo foram observados 3 níveis de comercialização relacionados ao volume produzido, qualidade do produto e mercado consumidor, que pode ser, local, regional ou nacional.
- O preço final de venda de serra varia dependendo do número de elos da cadeia de comercialização seguida, bem como de quais beneficiamentos recebe até chegar ao consumidor final, podendo até triplicar de valor.
- O atravessador é parte integrante e essencial à cadeia produtiva do serra na região de Bragança.

- A falta de acesso à educação, em todos os níveis escolares, pode dificultar as oportunidades de melhoria na qualidade de vida dos pescadores de serra.

### Referencias bibliográficas

- BATISTA, VS.; FABRÉ, N. N., 2001. Temporal and spatial patterns on Serra, *Scomberomorus brasiliensis* (Teleostei, Scombridae) catches from the fisheries on the Maranhão coast. Brazil. Brazilian Journal of Biology, vol. 61, no. 4, p. 541-546.
- BECKER, H.S., 1993. *Métodos de pesquisa em ciências sociais*. São Paulo: Ed. HUCTEC.
- BENTES, B.; ISAAC, V. J.; SANTO, R. V. E.; FRÉDOU T.; ALMEIDA M. C.; MOURÃO, K. R. M.; FRÉDOU, F. L. 2012. Multidisciplinary approach to identification of fishery production systems on the northern coast of Brazil. Biota Neotropica (Edição em Português. Online), v. 12, p. 1/4.
- BRAGA, C. F; ESPÍRITO-SANTO, R. V. BENTES, B. S.; GIARRIZZO, T.; CASTRO, E. R., 2006. Considerações sobre a comercialização de pescado em Bragança-Pará. Boletim técnico-científico do CEPNOR. v. 6. n.1. p.105-120.
- BRITO, C. S. F.; FURTADO JÚNIOR, I., 2002. Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Brasil – 1997 - 2002. CEPNOR/IBAMA. 56 p.
- CABRAL, N., 1999. Legislação e políticas públicas para a pesca artesanal: O que existe e o que sabem os pescadores. Universidade Federal do Pará. Núcleo de Altos Estudos Amazônicos. Monografia do curso de especialização em Gestão Pública, Planejamento e Meio Ambiente. 83 p.
- CARVALHO-FILHO, A. 1999. Peixes: Costa Brasileira. São Paulo, Melro, 320p.
- CHELLAPPA, S., LIMA, JTAX.B, ARAÚJO, A. and CHELLAPPA, NT., 2010. Ovarian development and spawning of Serra Spanish mackerel in coastal waters of Northeastern Brazil. Braz. J. Biol., vol. 70, no. 2, p. 451-456.
- CORRÊA, R. F.; BEZERRA, J. A.; LOUREIRO, M. E. M., 2010. Conserva de pescado: uma grande oportunidade de negócio na Amazônia. T&C Amazônia, v. 19, p. 34-39.
- DIAS NETO, J.; MARRUL FILHO, S., 2003. Síntese da situação da pesca extrativista marinha do Brasil. Brasília. IBAMA. 53 p.
- DIEGUES. A . C. S. 1983, Pescadores, Camponeses e trabalhadores do mar. Àtica.
- FONTELES-FILHO, A. A. 1988. Sinopse de informações sobre a cavala, *Scomberomorus cavala* (Cuvier) e a serra, *Scomberomorus brasiliensis* Collette, Russo & Zavala-Camin (PICES: SCOMBRIDAE), no estado do Ceará, Brasil. Arq. Cien. Mar, 12(2): 117-122.
- FREIRE, J. L. ; SOUZA, A. S. ; BENTES, B. . Aspectos econômicos e higiênico-sanitários da comercialização do pescado no município de Bragança (PA). Biota Amazônia REBIA, v. 1, p. 17-28, 2012.
- FURTADO, L. G. Curralistas e Redeiros de Marudá – Pescadores do Litoral do Pará. CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 1987.

- GARCEZ D. S. & SÁNCHEZ-BOTERO J. I., 2005. Comunidades de pescadores artesanais no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Atlântica*, Rio Grande, 27 (1): 17-29.
- GESTEIRA, T. C. V. & MESQUITA, A. L. L. de. 1976. Época de reprodução, tamanho e idade na primeira desova da cavala e da serra, na costa do estado do Ceará (Brasil). *Arq. Cien. Mar*, 16(2): 83-86.
- GLASER M. & GRASSO M., 1998. Fisheries of a mangrove estuary: dynamics and inter-relationships between economy and ecosystem in Caeté bay, northeastern Pará, Brazil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Zoologia*. 14 (2); 95-125.
- GOMES, P. M., 2007. Pesca, meio ambiente e educação ambiental. In: Costa, A. L. (Org.) *Nas Redes da Pesca Artesanal*. Brasília: IBAMA - MMA, 2007, p.15-83.
- IBAMA, 2007. Estatística da pesca 2007 BRASIL: Grandes regiões e unidades da federação. Brasília, Brasil, DEZEMBRO, 2007.
- ISAAC V. J. ,ESPÍRITO-SANTO R. V., BENTES B. S., MOURÃO K. R. M. and Lucena-Frédou F., 2012. The *Scomberomorus brasiliensis* gill-net production system in northern Brazil; An “invisible” and mismanaged small scale fishery. In: *Global Challenges in Integrated Coastal Zone Management*. Chapter 4. Wiley-Blackwell Ltd. In press. ISBN in prep.
- ISAAC, V. J., 2006. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros do litoral amazônico: Um desafio para o futuro. *Ciência e Cultura (SBPC)*, Brasil, v. 58, n. 3, p. 33-36, 2006.
- ISAAC, V.; SANTO, R. V. E.; SILVA, B. B.; LUCENA, F. M. ; MOURÃO, K. R. M.; FRÉDOU, T., 2009. An interdisciplinary evaluation of fishery production systems off the State of Pará in North Brazil.. *Journal of Applied Ichthyology*, v. 25, p. 244-255.
- JAY, J.M. *Modern food microbiology*. 4.ed. New York: AVI, 1992. 642p.
- LEITÃO, W. M., 1995. Pesca e políticas públicas. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, antropologia*. 11, 2. 185-198.
- LIMA, P.R.S. 2004. Dinâmica populacional da serra – *Scomberomorus brasiliensis* (Osteichthyes; Scombridae) – no litoral ocidental do Maranhão – Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco. 66p.
- LUCENA-FRÉDOU, F.L.; ASANO-FILHO, M. 2006. Recursos pesqueiros da região Norte. In: *Programa Revizee: Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva: Relatório Executivo*, Ministério de Médio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental p.121-152.
- LOPES A. O., 2007. A educação na vida dos pescadores artesanais de Bragança-Pa. Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Educação do Campus de Bragança da Universidade Federal do Pará. 47p. [http://educampoparaense.eform.net.br/site/media/download\\_gallery/TCC%20Angela.pdf](http://educampoparaense.eform.net.br/site/media/download_gallery/TCC%20Angela.pdf) acessado em 23/05/2012
- MARTORANO, L. G., PERREIRA, L. C., CEZAR, E. G. M. & PEREIRA, I. C. B. 1993. Estudos climáticos do estado do Pará. Classificação climática (Köppen) e deficiência hídrica (Thorntwhite, Mather). Belém, SUDUDAM/EMBRAPA, SNLCS.

- MOURÃO K. R. M. 2007. Descrição das pescarias da serra e pescada amarela da costa do Pará: uma contribuição à elaboração de um plano de manejo. 122. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Pará.
- MPA, 2012. Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura do Brasil 2010. Ministério da Pesca e Aquicultura. 129 p. [http://www.mpa.gov.br/images/docs/informacoes\\_e\\_estatisticas/boletim%20estat%3%adstico%20mpa%202010.pdf](http://www.mpa.gov.br/images/docs/informacoes_e_estatisticas/boletim%20estat%3%adstico%20mpa%202010.pdf)
- NASCIMENTO, F. M. C. 2007. Capital Social e Associativismo de Pescadores do Município de Bragança-Pa. Revista Científica da UFPA; Ano 07, Vol. 06, Nº 01. Disponível em: [http://www.ufpa.br/rcientifica/artigos\\_cientificos/ed\\_08/pdf/flavia\\_nascimento.pdf](http://www.ufpa.br/rcientifica/artigos_cientificos/ed_08/pdf/flavia_nascimento.pdf)
- NOBREGA, MF. 2002. Idade, crescimento e avaliação de estoque da serra, *Scomberomorus brasiliensis* (Teleostei: Scombridae) na Plataforma Continental do Nordeste do Brasil. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. 106 p. [Dissertação de Mestrado].
- SANTOS, L. S. R. 2005. O arranjo produtivo local da pesca no estado do Pará: identificação e mapeamento dos municípios especializados – 1998 a 2003. (Dissertação de Mestrado) - Universidade da Amazônia. Belém – PA.
- SOUZA K. M.; ARFELLI C. A.; LOPES R. G. 2009. Perfil socioeconômico dos pescadores de camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) da praia do Perequê, Guarujá (SP) B. Inst. Pesca, São Paulo, 35(4): 647 – 655.
- SZWARCFITER, C. & P. R. DALCOL., 1997. Economias de Escala e de Escopo: Desmistificando Alguns Aspectos da Transição. Produção, v.7, n.2, ABEPRO, pp. 117-129.
- TEIXEIRA M. S. 2005. Qualidade sensorial da corvina (*Micropogonias furnieri*) eviscerada e estocada em gelo. 2005. 72 f. Dissertação de Mestrado ao curso de Medicina Veterinária - Universidade Federal Fluminense.
- TEIXEIRA, M. S.; BORGES A.; FRANCO R. M.; SÃO CLEMENTE S. C.; FREITAS M. Q., 2009. Método de Índice de Qualidade (MIQ): protocolo sensorial para corvina (*Micropogonias furnieri*). Revista Brasileira de Ciência Veterinária (Impresso), v. 16, p. 83-88.
- THIOLLENT, M., 1994. *Metodologia da pesquisa- ação*. São Paulo: Cortez.
- VERÍSSIMO, J., 1895. A pesca na Amazônia. Coleção Amazônica. Série José Veríssimo. Universidade Federal do Pará. 101p.

## **CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS**

A pesca de serra possui grande importância econômica e social para as comunidades pesqueiras da costa Norte do Brasil e, assim como a pesca marinha no estado do Pará, encontra-se em tendência de declínio. A serra é um recurso de captura sazonal, acompanhando as variações pluviométricas, havendo migrações reprodutivas ou alimentares para o hemisfério norte e para o nordeste brasileiro. Estas migrações fazem com que sua exploração seja compartilhada por diversas frotas de vários estados e países, não havendo, no Brasil, ações efetivas de manejo necessárias para a manutenção deste recurso.

Um período de defeso durante a migração da serra na costa norte brasileira no início do ano, e/ou ações de controle e fiscalização do esforço empregado, bem como mais estudos de biologia pesqueira para esta espécie, são medidas importantes para a manutenção dos estoques. Essas medidas deveriam ser implementadas em todo o Brasil e trariam benefícios para a costa Norte, pois nessa região a pesca ainda está explorando indivíduos de maior tamanho por utilizar malhas com abertura entre nós opostos maior do que as utilizadas no nordeste brasileiro (LUCENA-FREDOU & ASANO, 2006), minimizando assim o risco de sobre pesca de crescimento para esta espécie.

A continuidade da estatística de pesca para gerar estimativas das taxas de exploração, com georreferenciamento dos pesqueiros e com amostragens da produção para aferir medidas de comprimento da captura são ferramentas necessárias para avaliar o estado de exploração do estoque pesqueiro. Adicionalmente, estas informações contribuiriam para avaliar os possíveis impactos desta pescaria sobre espécies em risco, como os tubarões, que são capturados como fauna acompanhante neste sistema de pesca.

O litoral do estado do Amapá é comparativamente mais produtivo que o do Pará e Maranhão, muito provavelmente pelo histórico de exploração mais antigo dos dois últimos, bem como pelas frotas significativamente maiores. Porém, apesar da pesca no litoral do Pará e Maranhão ser menos produtiva, ela promove um melhor retorno econômico para barcos de pequeno porte, já que nestas regiões os custos de produção são menores que no litoral do Amapá. Para barcos de médio porte, o melhor retorno econômico acontece nas capturas que acontecem no litoral do Amapá, pela

capacidade de produção e autonomia deste tipo de embarcação, apesar dos custos das saídas serem mais expressivos.

Estas informações sobre a relação entre custo e benefício da pesca são de grande importância para direcionar qualquer investimento para a atividade pesqueira na região. Financiamentos para a aquisição de embarcações devem ser acompanhados por profissionais capacitados que levem informações técnicas e econômicas que direcionem o pescador a uma atividade de pesca com melhor retorno financeiro.

Recomenda-se análises econômicas devam ser aplicadas a outros sistemas de pesca da região (BENTES et al., 2012), buscando otimizar a rentabilidade dos investimentos realizados pelos pescadores na compra de embarcações e petrechos de pesca.

A cadeia de comercialização de serra se mostrou funcional e tendo o atravessador como fundamental em todo processo de produção e comercialização de *S. brasiliensis*, pois capitalizam os donos de embarcações para a execução da atividade de pesca e depois se apresentam como os principais agentes de comercialização do pescado produzido. Apesar disso, estes são vistos negativamente sendo acusados de causar perdas econômicas aos pescadores já que os atravessadores assumem a função de vendedores da produção no lugar dos pescadores na cadeia de comercialização, lucrando com a venda do pescado e sem a responsabilidade dos riscos existentes na pesca, sofrido pelos pescadores.

Tanto pescadores quanto gestores parecem crer que se faz necessária uma mudança no atual perfil econômico dos pescadores, passando de uma atividade puramente artesanal, para uma atividade de economia de escala, onde se prioriza a diminuição de custos e promoção de uma maior renda. Isso se daria através da formação de associações e/ou cooperativas com pescadores da região, para que estes atuassem na comercialização do pescado, diminuindo o número de elos na cadeia de comercialização, minimizando a dependência econômica em relação aos atravessadores, que atualmente dominam o mercado.

Contudo, este processo de desenvolvimento demanda de capacitação profissional que é fator determinante para a mudança no pensamento e na economia dos pescadores. Porém, para que isso aconteça deve-se reverter a situação de baixíssima

escolaridade entre os pescadores já que a educação formal é um fator limitante para a formação técnica destes trabalhadores.

Neste contexto aconselhar-se rever as políticas públicas da educação na região, buscando ampliar o acesso e/ou melhorar a situação atual das escolas regulares, ou ainda, criar escolas específicas com ensino integrado á formação técnica, adaptadas à realidade das comunidades pesqueiras, que tem um ritmo próprio intimamente ligado a fatores ambientais como: períodos de chuva e seca, bem como o estado da lua e marés, que definem a cadência da produção pesqueira na região norte do Brasil.